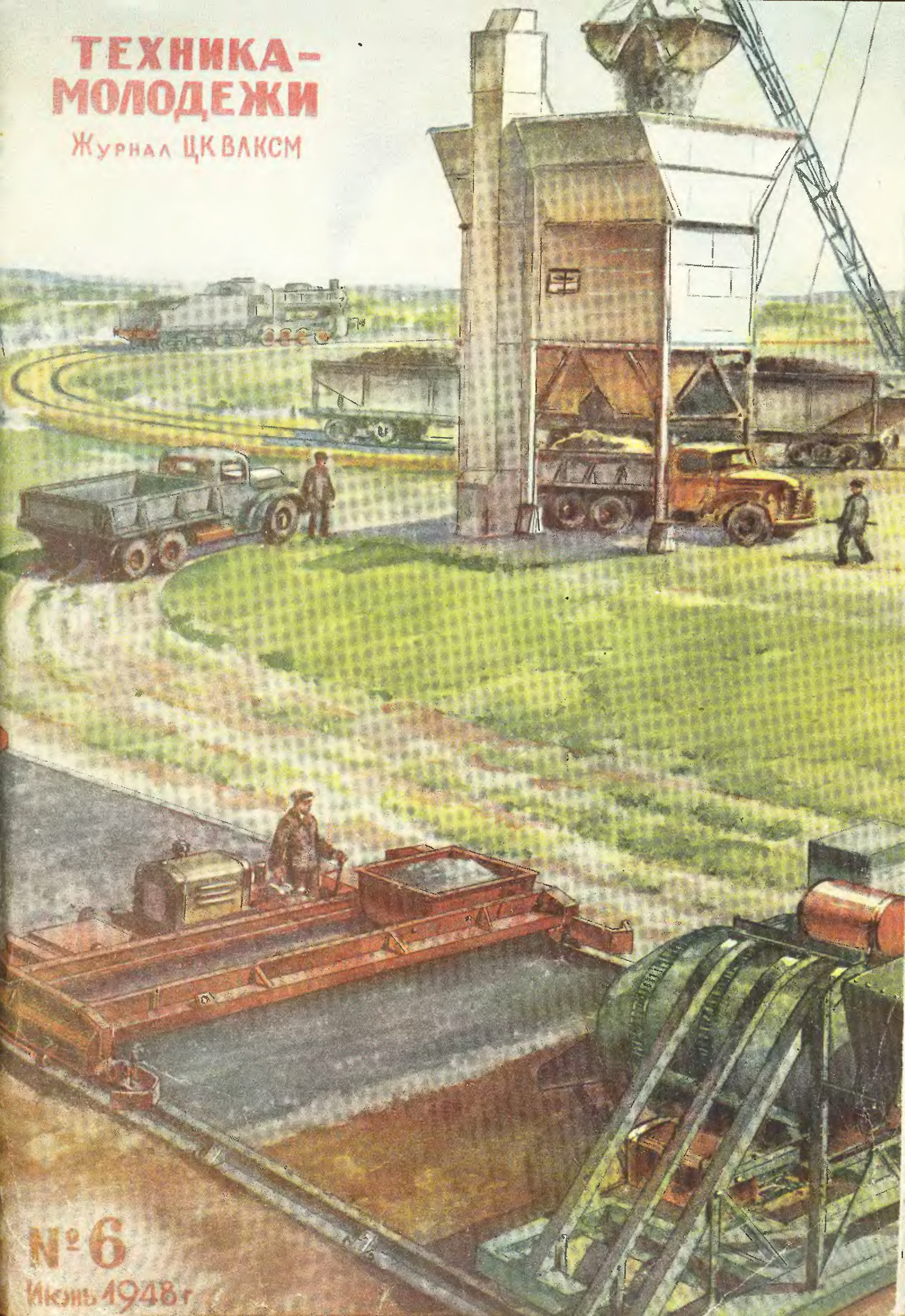
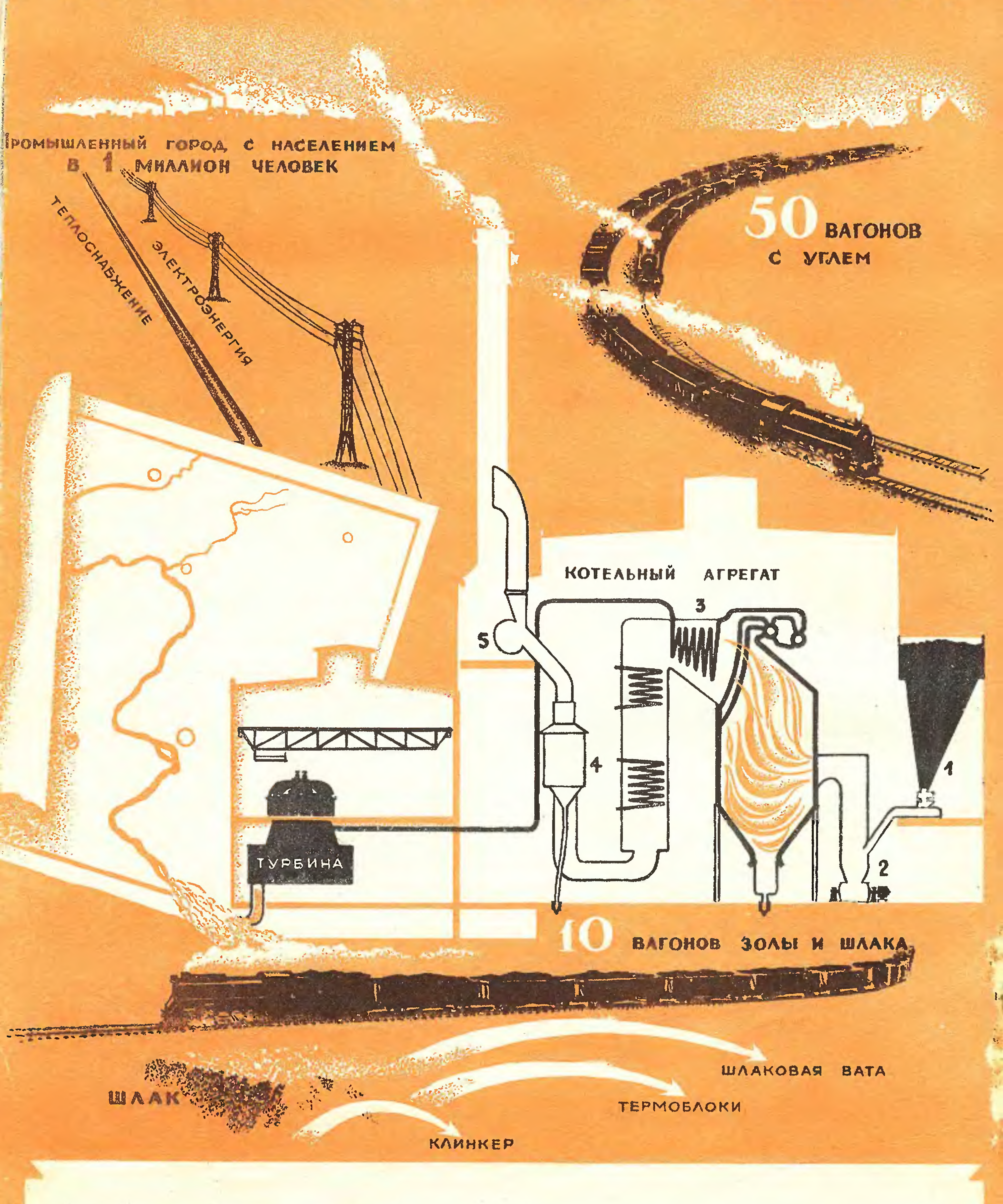

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ
Журнал ЦК ВЛКСМ
№ 6
Июнь 1948 г.

СОВРЕМЕННАЯ ФАБРИКА ЭНЕРГИИ



Современная паросиловая установка мощностью в 100 тысяч киловатт — гигантское сооружение. Пламя, бушующее в огромной топке водотрубного котла высотой в пятиэтажный дом, ежечасно превращает в пар более 500 т воды. Парообразование происходит в трубах общей длиной свыше 30 км. Ежесуточно бункеры станции поглощают два состава угля, и каждый день один состав увозит из котельной золу и шлак для переработки. Летом целая река охлаждает конденсаторы мощной турбины, зимой же тепло отработанного пара передается в теплофикационную сеть. Огромна мощь станции. Целый промышленный город с миллионом жителей может питать она электроэнергией и теплом.

Уголь из бункера 1 поступает в шахтную мельницу 2, где превращается в пыль. Угольная пыль, подхватываемая струей воздуха, сгорает в топке, омывая трубы с водой. Пар перегревается в змеевике 3. Сажа и зола оседают в устройстве 4. Тяга создается высокой трубой и вентилятором 5.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1948 г. 16-й ГОД ИЗДАНИЯ ИЮНЬ № 6

Адрес редакции: Москва, Сущевская, 21. 6-й этаж
Тел. Д 3-20-90, доб. 1-14 и 1-16

ДВЕ ИСТОРИЧЕСКИЕ РЕЧИ ВОЖДЯ



Двадцать лет назад, на VIII Всесоюзном съезде комсомола, товарищ Сталин провозгласил поход революционной молодежи в науку.

«Перед нами стоит крепость, — говорил товарищ Сталин. — Называется она, эта крепость, наукой с ее многочисленными отраслями знаний. Эту крепость мы должны взять во что бы то ни стало. Эту крепость должна взять молодежь, если она хочет быть строителем новой жизни, если она хочет стать действительной сменой старой гвардии».

Эти сталинские слова носили глубокий смысл. Они выражали великую мудрость и прозорливость вождя и стали с тех пор путеводной звездой для молодого поколения нашей родины.

Страна наша тогда, двадцать лет назад, стояла накануне великих исторических событий, когда большевистская партия готовила советский народ к широкому социалистическому наступлению в городе и в деревне.

В сельском хозяйстве нашей страны в те годы преобладало распыленное, мелкое и отсталое крестьянское хозяйство. Это была очень плохая опора. Мелкотоварное сельское хозяйство угрожало стать серьезным тормозом дальнейшего подъема и социалистического развития всего народного хозяйства. Партия, товарищ Сталин выдвинули в те годы всемирно-историческую задачу объединения мелких крестьянских хозяйств в коллективы, создания крупного общественного производства в сельском хозяйстве. Но, чтобы организовать крупное общественное производство в деревне, надо было хорошо знать науку о сельском хозяйстве, а людей, хорошо знающих эту науку, у нас тогда было очень мало. И товарищ Сталин в качестве необходимой задачи ставил подготовку, воспитание молодых кадров специалистов, строителей нового общественного сельского хозяйства.

Не менее остро стоял вопрос о подготовке специалистов и для промышленности, транспорта и других отраслей народного хозяйства. Страна готовилась к осуществлению первого пятилетнего плана социалистической индустриализации страны. Чтобы осуществить эту задачу, нужны были многочисленные кадры специалистов различных областей знаний, нужно было покончить с пережитком прошлого — некультурностью, поднять культурно-технический уровень рабочего класса на большую высоту. «Рабочий класс, — говорил товарищ Сталин, — не может стать настоящим хозяином страны, если он не сумеет выбраться из некультурности, если он не сумеет создать своей собственной интеллигенции, если он не овладеет наукой и не сумеет управлять хозяйством на основе науки».

Наличные кадры специалистов, которыми тогда располагало народное хозяйство, были очень немногочисленны. Кроме того, это были в своем подавляющем большинстве люди старой школы, старых взглядов. Многие из них не понимали задач социалистического строительства или не хотели строить новую промышленность, а некоторые из них вели подрывную, вредительскую работу по заданию своих бывших хозяев и иностранных разведок. Как раз в дни работы VIII съезда комсомола шел судебный процесс над группой старых специалистов — «шахтинцев», которые пытались разрушить угольную промышленность Донбасса. Шахтинское дело было выражением совместного выступления международного капитала и свергнутой буржуазии в нашей стране против власти рабочих и крестьян.

Для того чтобы успешно разрешить грандиозные задачи индустриализации страны и социалистического преобразования сельского хозяйства, нужна была многочисленная армия специалистов, преданных советской власти, специалистов из людей рабочего класса, из коммунистов.

«Дилетантство и всезнайство, — говорил товарищ Сталин, — теперь оковы для нас. Нам нужны теперь большевики — *специалисты* по металлу, по текстилю, по топливу, по химии, по сельскому хозяйству, по транспорту, по торговле, по бухгалтерии и т. д., и т. п. Нам нужны теперь целые группы, сотни и тысячи новых кадров из большевиков, могущих быть хозяевами дела в разнообразнейших отраслях знаний».

«Овладеть наукой, выковать новые кадры большевиков-специалистов по всем отраслям знаний, учиться, учиться, учиться упорнейшим образом — такова теперь задача.

Поход революционной молодежи в науку — вот что нам нужно теперь, товарищи».

Провозгласив поход революционной молодежи в науку, партия и советское государство сделали все, чтобы двинуть вперед гигантскими шагами дело подготовки молодых кадров специалистов. Широко раскрыла страна двери в науку перед молодежью. Повсеместно открывались новые вузы и техникумы, при институтах организовывались курсы и рабочие факультеты для подготовки молодых рабочих и крестьян к учебе в высшей школе, создана была широкая сеть вечерних вузов, техникумов, средних школ для взрослых, в которых молодежь могла получить образование без отрыва от производства.

Жадная к знаниям, советская молодежь горячо откликнулась на призыв партии и товарища Сталина. Со всем пылом молодости двинулась она на штурм крепости, называемой наукой. Уже осенью 1930 года на курсах по подготовке в вузы обучалось 20 тысяч комсомольцев, около 15 тысяч молодых рабочих по путевкам комсомола пошло учиться на рабфаки, 5 тысяч — в педагогические институты и т. д. Каждый год высшая школа, техникумы, рабфаки получали многотысячные пополнения из числа лучшей, передовой молодежи города и деревни. Овладев знаниями, получив специальность, эта молодежь становилась в первые ряды борцов за выполнение сталинских пятилетних планов, организаторов социалистического соревнования.

На X съезде, в апреле 1936 года, комсомол подвел первые итоги похода революционной молодежи в науку. Итоги эти были знаменательны. За восемь лет, прошедшие после речи товарища Сталина, советские вузы и техникумы окончила 301 тысяча членов ВЛКСМ. Народное хозяйство получило за эти годы 35 тысяч комсомольцев-инженеров, 83 тысячи техников, 92 тысячи учителей с высшим и средним образованием, 69 тысяч специалистов сельского хозяйства и т. д.

Так практически выполнял комсомол сталинский наказ об организации похода революционной молодежи в науку.

Двадцать лет прошло после выступления товарища Сталина на VIII съезде комсомола. Замечательный путь исторического преобразования прошла за эти годы наша страна под руководством большевистской партии и великого Сталина. Когда-то отсталая аграрная Россия стала передовой страной, могучей индустриальной державой. Десятки и сотни тысяч новых, построенных по последнему слову науки

и техники заводов, электростанций, шахт покрыли необозримые просторы нашей родины. Десятки миллионов распыленных крестьянских хозяйств объединились в колхозы, в прошлое ушли чересполосица и агротехническая отсталость — наши колхозы имеют на своем техническом вооружении сотни тысяч тракторов, комбайнов и других современных машин.

Так в исторически короткий срок неузнаваемо изменился облик нашей родины. И все эти великие преобразования совершены нашими советскими людьми, миллионами простых людей из народа, которых пробудила к творческой деятельности и вооружила знаниями советская власть.

Вместе с материальным преобразованием нашей страны шло и преобразование сознания миллионов рабочих и крестьян — строителей социализма. За эти годы партией Ленина—Сталина воспитаны и замечательные кадры советской интеллигенции, тех самых большевиков-специалистов по всем отраслям знаний, о которых двадцать лет назад говорил на VIII съезде комсомола товарищ Сталин.

Гигантски выросла за эти годы сеть высших и средних школ, занятых подготовкой кадров специалистов. В 1928 году в нашей стране насчитывалось всего около тысячи средних специальных учебных заведений и в них около 200 тысяч учащихся. В 1947 году в 3 450 техникумах обучалось более миллиона человек. Число высших учебных заведений за это время выросло со 152 до 802, а количество студентов в них с 176 600 до 670 тысяч человек. Только за последние десять лет в вузах СССР подготовлено 750 тысяч специалистов различных отраслей народного хозяйства и культуры.

Та молодежь, которая двадцать лет назад по призыву товарища Сталина двинулась в поход в науку, не только овладела знаниями, но и во всю ширь применила их на практике строительства социализма. Молодые кадры, воспитанные большевистской партией, прошли замечательную школу строительства в годы сталинских пятилеток, суровые испытания Великой Отечественной войны. Ныне эти кадры активно участвуют в борьбе за послевоенный расцвет нашей родины. Тысячи и тысячи их выдвинуты партией, советским народом к руководству хозяйственной, государственной, общественной работой. Новая, советская интеллигенция — ценнейший капитал нашего социалистического общества. В воспитании этих кадров советской интеллигенции большую роль сыграл ленинский комсомол. Он выдвинул из своих рядов миллионы молодых людей, которые, овладев знаниями, сегодня занимают руководящие посты во всех отраслях народного хозяйства страны.

Молодежь является резервом пополнения кадров деятелей науки и техники потому, что в нашей стране перед ней открыты все дороги к вершинам знаний, к передовой науке.

ми этих традиций, которая имеет смелость, решимость ломать старые традиции, нормы, установки, когда они становятся устарелыми, когда они превращаются в тормоз для движения вперед, и которая умеет создавать новые традиции, новые нормы, новые установки».

Советская наука неразрывными узами связана с народом. Она является могучим средством в руках народа, в его работе по созданию коммунистического общества. Советская наука имеет своим основанием самое передовое мировоззрение современности — марксистско-ленинское учение о законах общественного развития, философию марксизма-ленинизма. Это обеспечивает ей передовую роль во всей мировой науке.

Новаторство, смелая ломка устаревших взглядов, норм и традиций, неизменное движение вперед — характерная черта деятелей советской науки. За десять лет после речи товарища Сталина о науке только работниками советской высшей школы выполнено более 50 тысяч научных исследований. 124 ученых — деятелей высшей школы — удостоены Сталинских премий за выдающиеся научные труды. Вместе с учеными науку двигают и многие тысячи простых людей из народа, выдающихся стахановцев, изобретателей — передовиков производства, технические усовершенствования и нововведения которых неизменно вносят новое во все отрасли промышленности и сельского хозяйства, во все отрасли общественного производства.

В нашей стране наука раскрепощена от власти монополистического капитала. Из орудия капиталистической эксплоатации народных масс она стала средством процветания производительных сил страны и роста благосостояния народа. В этих условиях полностью уничтожена основа для враждебной конкуренции между старыми и молодыми деятелями науки. Советские ученые, проникнутые благородной заботой о завтрашнем дне науки, заботливо помогают росту и воспитанию своей научной смены. Только за последние десять лет в советской высшей школе число научных работников увеличилось с 53—55 до 70 тысяч человек, более 6 тысяч человек получило степень доктора наук, около 25 тысяч — кандидата наук, 6 тысяч человек утверждено в ученом звании профессора и 21 500 — в звании доцента и старшего научного сотрудника. В подавляющем большинстве все это молодые люди, которые двадцать лет назад еще только начинали свою сознательную жизнь.

Сейчас в высшей школе и в научно-исследовательских учреждениях обучаются 13 тысяч аспирантов — целая армия молодых ученых, которым предстоит вместе со старыми, прославленными учеными нашей страны осуществить сталинское задание — не только догнать, но и превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей родины.

В мире капитализма любая область науки является уделом ограниченного круга людей — представителей правящих классов.

Буржуазия использует науку в целях наживы, в своих классовых интересах. Научные достижения она использует против народа, в интересах укрепления господства небольшой кучки эксплоататоров.

Звериный индивидуализм, эгоизм и жестокая конкуренция, процветающие в буржуазном мире, неизбежно ведут к обособлению деятелей науки от народа, к вражде между старыми и молодыми кадрами в науке, к замораживанию смелых новаторских идей и открытий.

В нашей Советской стране важнейшим принципом всей научной деятельности является неразрывная связь науки с народом, с практикой социалистического строительства, оплодотворяющей науку, поднимающей ее к высотам новых достижений.

17 мая 1938 года на приеме работников высшей школы товарищ Сталин дал классическое определение передовой науки и указал конкретные пути дальнейшего развития советской науки как наиболее передовой и подлинно прогрессивной и ее роли в общей борьбе нашего народа за победу коммунизма.

Передовая наука — это та наука, «которая не отгораживается от народа, не держит себя вдали от народа, а готова служить народу, готова передать народу все завоевания науки, которая обслуживает народ не по принуждению, а добровольно, с охотой».

Передовая наука — это та наука, «которая не дает своим старым и признанным руководителям самодовольно замыкаться в скорлупу жрецов науки, в скорлупу монополистов науки, которая понимает смысл, значение, всесилие союза старых работников науки с молодыми работниками науки, которая добровольно и охотно открывает все двери науки молодым силам нашей страны и дает им возможность завоевать вершины науки, которая признает, что будущность принадлежит молодежи от науки».

Передовая наука — это та наука, «люди которой, понимая силу и значение установившихся в науке традиций и умело используя их в интересах науки, все же не хотят быть рабами этих традиций...

Двадцать лет назад товарищ Сталин поставил перед молодежью задачу овладения основами наук, а десять лет спустя он указал путь от овладения основами науки к завоеванию ее вершин.

Широкие перспективы большой творческой работы, увлекательный мир смелых дерзаний открыт перед нашей молодежью, решившей посвятить себя науке. Но труд в науке требует большого напряжения всех духовных сил человека. Без воли к победе, без железной настойчивости к достижению цели, без постоянного стремления к познанию нового нельзя стать деятелями науки, теми подлинными новаторами науки, о которых говорил товарищ Сталин.

Вступая на путь научной деятельности, каждый молодой человек должен помнить слова великого учителя, основоположника научного коммунизма К. Маркса: «В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот может достигнуть ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам».

Молодежь не должна ни на минуту забывать, что для передовой науки и техники характерно неустанное движение вперед. Вне этого движения не может быть ни передовой науки, ни передовой техники. Чтобы достойно двигать вперед науку и технику, молодежь должна владеть чувством нового, иметь смелость ломать устаревшие нормы и установки, когда они тормозят наше движение вперед, смело вводить новые, совершенные нормы и установки, отвечающие требованиям передовой науки. А это обязывает молодые научные силы не зазнаваться, не останавливаться на достигнутом, обязывает смело и широко применять в своей работе оружие большевистской критики и самокритики, которая является движущей силой нашего общественного развития.

Наукой всех наук является марксистско-ленинское учение о законах развития человеческого общества; поэтому всякий молодой человек, посвятивший себя науке, не может ограничивать себя рамками только облюбованной области знания, какую бы он специальность ни избрал; он только тогда будет подлинным творцом науки, если будет настойчиво овладевать марксистско-ленинской теорией, которая является верным компасом, указывающим нам путь к вершинам знаний, к победе коммунизма.



Член-корреспондент Академии наук СССР М. А. СТЫРИКОВИЧ

Рис. *С. ЛОДЫГИНА* *и С. ВЕЦРУМБ*

«Век пара», «век электричества», «век атома»... Часто мы встречаем эти слова, не отдавая себе ясного отчета в том, что они значат и какова связь между «веком пара» и «веком электричества», между «веком пара» и «веком атома».

Новая атомная энергетика и старая паровая машина, казалось бы, не могут стоять рядом. Но это не так. Пар занимает и будет занимать прочное место в энергетике не только настоящего, но и будущего. Чтобы понять, почему «век электричества» и «век атома» не означают окончания «века пара», заглянем в прошлое, настоящее и будущее пара.

Начало «века пара»

Паровые установки, первые из которых построены гениальным русским механиком Ползуновым, подвели энергетическую базу под бурно развивавшуюся тогда промышленность.

Ни малая экономичность первых паровых машин, использовавших 1,5—2 процента энергии топлива, ни громоздкость и тихоходность их, ни даже постоянная угроза разрушительного взрыва котлов не задержали стремительного распространения паросиловых установок. В те времена взрывы котлов были не редкость, несмотря на низкое давление. Котлы собирали и склепывали вручную из нескольких сот кусков железа, а когда неизбежно появлялась течь, щели уплотняли всеми средствами, вплоть до пакли, клея и навоза.

Естественно, что работа кочегаров считалась небезопасной.

Соперники пара

Только через 80 лет после создания парового двигателя на сцену появился его соперник — газовый двигатель.

Грохочущий, пригодный для работы только на городском светильном газе и притом расходовавший его в огромных количествах, газовый двигатель был далек от совершенства: его так и называли «пожирателем газа».

Однако уже одно то, что он безопасно мог вращать два-три небольших станка, обеспечило ему широкое применение в мелкой промышленности больших городов, имевших газовое хозяйство.

Но не прошло и десяти лет, как газовый двигатель был усовершенствован и стал потреблять втрое меньше газа, а в 1877 году появился четырехтактный двигатель внутреннего сгорания, представлявший собой уже весьма надежную, простую в обслуживании и по тому времени очень экономичную машину. Этот двигатель выпускался в последующие годы в большом количестве.

Но и паросиловые установки к этому времени значительно продвинулись вперед. Экономичность их сильно возросла: теперь они превращали в механическую энергию до 10—12 процентов тепла топлива. Котлы строились более надежными, и взрывы случались реже, хотя давление пара и было поднято до 8 атмосфер. Особенно выросли и усовершенствовались паровые машины. На одной из выставок в 1876 году демонстрировалась машина мощностью в 2 500 л. с., которая весила более 600 тонн и имела 50-тонный маховик.

Все же с четырехтактным двигателем конкурировать паросиловой установке было трудно. Он расходовал почти вдвое меньше тепла на единицу мощности; коэфициент полезного действия его доходил до 20—22 процентов.

Спасло пар от поражения одно важное обстоятельство. Двигатель Отто мог работать только на газе или легко испаряющемся топливе — бензине, керосине. Конечно, можно было газифицировать твердое топливо, но это уже требовало установки специального газогенератора, который мало уступал по размерам и трудности обслуживания паровому котлу да и процентов на 30 увеличивал расход топлива установкой.

Все же такие газогенераторные двигатели быстро распространялись, вытесняя паросиловые установки из многих отраслей промышленности.

Положение осложнялось тем, что паросиловые установки, в результате постепенного увеличения мощности котлов и введения тех или иных усовершенствований, лишь очень медленно повышали свою экономичность и поэтому все больше и больше отставали в этом решающем отношении от своих быстро развивавшихся конкурентов.

Однако самая большая опасность для паровой машины была еще впереди. В 1883 году Дизель выпустил брошюру «Теория и конструкция рационального теплового двигателя, призванного заменить паровую машину и другие существующие в настоящее время двигатели». Это звучало как прямой вызов.

Однако в течение двенадцати лет новый двигатель не мог выйти в мир; и казалось, что дело ограничится широковещательной декларацией. Но испытания маленького 20-сильного двигателя Дизеля в 1895 году показали, что пару действительно грозит серьезная опасность: кпд новой машины сразу превысил 26 процентов.

Еще серьезней стала угроза, когда в 1899 году в России, на петербургском заводе Нобеля, был создан дизель, работающий не на керосине, а на дешевой сырой нефти.

Вскоре большое число заводов всего мира начало строить дизели; и многим паросиловая установка уже казалась безнадежно устарелой.

«Век электричества»

Последние десятилетия XIX века ознаменовались появлением нового вида энергии, существенно изменившего всю обстановку.

Лодыгин и Яблочков создали электрическое освещение, потребовавшее постройки первых электростанций. Однако первоначально радиус действия этих станций был мал.

Лишь после создания Доливо-Добровольским системы трехфазного тока, позволявшей легко передавать и преобразовывать электрическую энергию, радиус действия электростанций резко возрос, и электромоторы стали универсальным двигателем, способным вытеснить любой другой способ привода машин.

Исключительная простота управления электромотором, быстрота запуска и остановки, компактность и возможность соединения мотора с любой машиной, наконец, легкая приспосабливаемость его к разнообразнейшим условиям нагрузки — все это привело к чрезвычайно быстрому переходу почти всех отраслей промышленности на электромоторный привод.

Уже к началу первой мировой войны непосредственный привод от первичных двигателей применялся в новых установках лишь к редким, особенно крупным агрегатам, например к прокатным станам, причем круг их применения все время сужался.

Естественно, что появление удобно передаваемой и распределяемой электроэнергии многократно увеличивало масштабы выработки энергии.

Вместе с тем сосредоточение выработки электроэнергии в небольшом числе точек, обслуживавших сперва города, а потом и целые районы, существенно изменило условия, которым должны были отвечать первичные двигатели.

В самом начале XX века создаются крупные электростанции, нуждающиеся в агрегатах все большей и большей мощности.

Для этих агрегатов простота обслуживания перестала играть прежнюю роль. Эти машины сравнительно редко пускают в ход и останавливают; если станция обслуживает много потребителей, то выключение любого, даже самого крупного потребителя не вызовет заметного изменения нагрузки станции.

Наоборот, от агрегатов такой станции требуется способность работать непрерывно и по возможности долго.

Конечно, такие агрегаты должны быть механизированы так, чтобы на долю обслуживающего персонала оставалось только управление механизмами.

На крупных электростанциях в огромном количестве расходуется топливо, поэтому его стоимость старались снизить всеми возможными мерами. Этого можно было достигнуть как повышением экономичности станции, так и применением дешевых сортов топлива.

К началу века очень мощных агрегатов не существовало ни в паросиловой технике, ни среди двигателей внутреннего сгорания. К 1900 году мощность наиболее крупных двигателей Дизеля и двигателей жидкого горючего, работавших по циклу Отто, обычно не превышала нескольких сот л. с. Газовые дви-

гатели выполнялись на гораздо большие мощности — до 3 000 л. с., но их применение ограничивалось доменными заводами, располагавшими большим количеством газа.

Паровые машины дошли до мощности 4 000 л. с., и эти машины были уже относительно компактными, вертикальными четырехцилиндровыми агрегатами, сравнительно большой быстроходности — до 400 и даже 600 оборотов в минуту.

Однако такая быстроходность, вполне достаточная для непосредственного привода, была явно мала для привода генератора электрического тока, так как последний с увеличением числа оборотов становился дешевле.

Еще хуже было положение с котлами: в 1880 году производительность котла не превышала 4—5 тонн пара в час и обеспечивала мощность не больше 800 л. с.

К 1895 году появление механических колосниковых решеток позволило повысить предельную производительность парового котла до 9 тонн в час, а к 1900 году она дошла до 11 тонн в час; однако такие котлы очень трудно обслуживались и зачастую не давали расчетной мощности. Поэтому предпочитали менее мощные котлы, и на крупных станциях приходилось устанавливать очень большое число таких котлов. Это очень осложняло компоновку станции, если учесть, что тогдашние электростанции приходилось располагать вблизи потребителя, то есть в центре города.

Громадная площадь, которая требовалась для размещения котлов, стоила очень дорого, и поэтому делались попытки размещения котлов в два и даже три этажа. Понятно, как это осложняло и подачу топлива, и уборку шлаков, и обслуживание котлов.

Таким образом, к началу XX века и котлы и паровые машины были относительно маломощными и громоздкими. А котлы вдобавок еще не были достаточно безопасными и требовали большой затраты мускульного труда от обслуживающего персонала.

И все-таки первыми вступили на путь изменений не котлы, а машины; вернее, на смену паровой машине пришел новый двигатель — паровая турбина.

Новый тепловой двигатель

Поршневой двигатель к этому времени окончательно исчерпал свои возможности.

Можно было построить громадную тихоходную машину довольно крупной мощности: отдельные агрегаты доходили до 5 000 квт, можно было создать быстроходный «паровой мотор» на 800 и даже 1 000 оборотов в минуту, но дать электростанциям легкую, компактную и, следовательно, очень быстроходную машину поршневой конструкции для привода генератора мощностью в 10 000—20 000 квт было невозможно.

Мощность поршневого двигателя определяется усилием, передаваемым поршню паром, и скоростью поршня. Низкие давления на поршень, особенно в последней стадии расширения пара, приводили к тому, что для получения большого усилия приходилось непомерно увеличивать размер цилиндра. Конечно, можно было попросту увеличивать число оборотов машины, а значит и скорость поршня, но для больших машин это оказывалось невозможным.

Маленький, легкий поршень двигателя внутреннего сгорания, пробегавший туда и обратно всего 60—100 мм, можно было заставить менять направление 1 000 раз в минуту, но бросать в ту и другую сторону по 10—20 раз в секунду громадный поршень большой паровой машины, весящий несколько тонн и имевший длину хода до 3 м, было явно невыгодным.

Единственным решением был переход на непрерывное движение рабочих частей машины, то есть переход на паровую турбину. Если при периодически возвратном движении поршня ему было очень трудно придать среднюю скорость даже в 10 м/сек., то непрерывно вращающиеся лопатки турбины легко могли развивать скорость в 200—300 и более м/сек. Практически окружную скорость лопаток турбины ограничивали только центробежные силы, угрожавшие при увеличении скорости оторвать лопатки от дисков.

Конечно, использовать достаточно эффективно силу струй пара, двигавшихся с громадными скоростями, было гораздо труднее, чем у поршневых машин, где достаточно было обеспечить плотное соприкосновение поршня с цилиндром и впускать и выпускать пар в нужное время.

В турбинах достаточно незначительного отклонения профиля лопатки от наивыгоднейшего, чтобы струя пара бесполезно потратила значительную часть своей энергии на удар о лопатку или образование вредных завихрений. Немудрено поэтому, что первые турбины по экономичности сильно уступали паровым машинам.

Зато в турбинах отсутствовали потери трения поршня о стенки цилиндра и в рабочую полость не требовалось вводить смазки. Кроме экономии смазочных масел, это вело к тому, что пар не загрязнялся маслом и выходил из турбины совершенно чистым.

Громадное удешевление мощных турбоагрегатов, соединявшихся непосредственно с дешевыми, быстроходными электрогенераторами, обеспечило турбинам широкое распространение, даже несмотря на меньшую их экономичность.

А когда к 1900 году Парсонс построил две 1000-киловаттные турбины, показавшие при первых же испытаниях экономичность, не уступавшую поршневым машинам, судьба последних была решена. Не прошло и десяти лет, как турбины полностью вытеснили паровые машины на мощных станциях.

Здесь-то и сказалась возможность практически неограниченного увеличения единичной мощности новых двигателей.

За 10 лет, с 1900 по 1910 год, максимальная мощность паровой турбины выросла в 15 раз. В 1909 году была пущена в ход турбина мощностью в 15 000 квт, в 1916 году появилась турбина в 50 000 квт, а в 1929 году — в 208 000 квт. Практически больших мощностей на сегодня не требуется.

Не менее стремительно развивались и паровые котлы, усовершенствование которых не было связано с переходом на какой-либо новый тип оборудования, а состояло лишь из ряда отдельных улучшений. Тем не менее действие всех этих изменений было таково, что маломощные, подверженные опасности взрыва и требовавшие громадной затраты тяжелого, изнурительного труда котлы превратились за 10—15 лет в мощные агрегаты, полностью механизированные и абсолютно взрывобезопасные. Достаточно сказать, что если еще в 1910 году во всем мире не было ни одного котла, дававшего более 27 тонн пара в час, то уже в 1924 году был построен котел на 160 тонн пара в час, а в 1929 году — более чем на 500 тонн пара в час.

Таким образом, и здесь задача создания котлов большой единичной мощности была решена полностью к началу 30-х годов, так как котел на 500 тонн в час мог один обслуживать станцию мощностью более 100 000 квт.

Современная фабрика пара

Большую роль в этом головокружительном взлете паротехники сыграло общее повышение техники машиностроения и, в частности, стремительное развитие электросварки, созданной Славяновым и Бенардосом.

До начала XX века развитие паротехники основывалось на примитивном опыте. Появлявшиеся время от времени технические новинки создавались в основном интуицией изобретателей и медленно накапливавшейся практикой.

Только на рубеже нового столетия ученые и в первую очередь русские теплотехники Кирш, Гриневецкий, Депл начали успешную разработку теории паровых котлов, изучение их рабочих процессов и создание научных методов их расчета.

Естественно, что развитие новых конструкций двигалось очень медленно. Раньше весь «расчет» парового котла сводился к утверждению, что «по практическим данным» с одного квадратного метра поверхности нагрева можно получить для котла данной конструкции столько-то килограммов пара. Но такой «расчет» ничего не говорил о том, как получить больше пара и как для этого следует изменить конструкцию.

Не была известна и причина тех страшных взрывов, которые происходили с котлами и часто приводили к полному разрушению зданий котельных и к десяткам, а то и к сотням человеческих жертв. Естественно, что долгое время опасность взрыва преобладала над всеми другими соображениями при конструировании новых котлов и только установление действительных причин этих взрывов позволило успешно двинуть вперед котлостроение.

Когда стали ясно представлять условия передачи тепла поверхности нагрева, то стало возможным правильно компоновать давно известные элементы котлоагрегата — собственно котел, пароперегреватель, подогреватель воды и подогреватель воздуха, необходимого для горения.

Громадную роль сыграло и изучение топочных процессов, позволившее не только во много раз увеличить мощ-



Эволюция стационарной тепловой энергетики

ность механических колосниковых решеток, но и, начиная со второго десятилетия XX века, освоить в крупных масштабах известное уже почти 40 лет сжигание углей в виде мелко размолотой пыли. За последнее время этот метод стал основным для мощных котельных установок.

Наконец изучение процессов парообразования и циркуляции паро-водяной смеси в котле позволило смело пойти на значительное увеличение форсировок поверхности нагрева и тем самым резко повысить надежность работы котлоагрегата.

В итоге уже к началу 30-х годов в значительной степени сложился современный тип мощного котлоагрегата, дающего до 200—500 тонн пара в час. Он включил в себя в основном те же элементы, что и котлы первого десятилетия XX века, но по масштабу, по условиям работы и даже по внешнему виду был очень мало похож на своего предка.

Действительно, современный котлоагрегат, снабжающий паром турбину в 40 000—50 000 квт, — а таковы наиболее обычные котлы наших станций, — дает 200—230 тонн пара в час. При этом он потребляет 60—75 тонн топлива в час, то есть хороший поезд угля в сутки.

Естественно, что такой агрегат, который один может обеспечить электроэнергией промышленность крупного города, имеет довольно внушительные размеры. Высота его котлов доходит до 35 м, а глубина и ширина до 15 м.

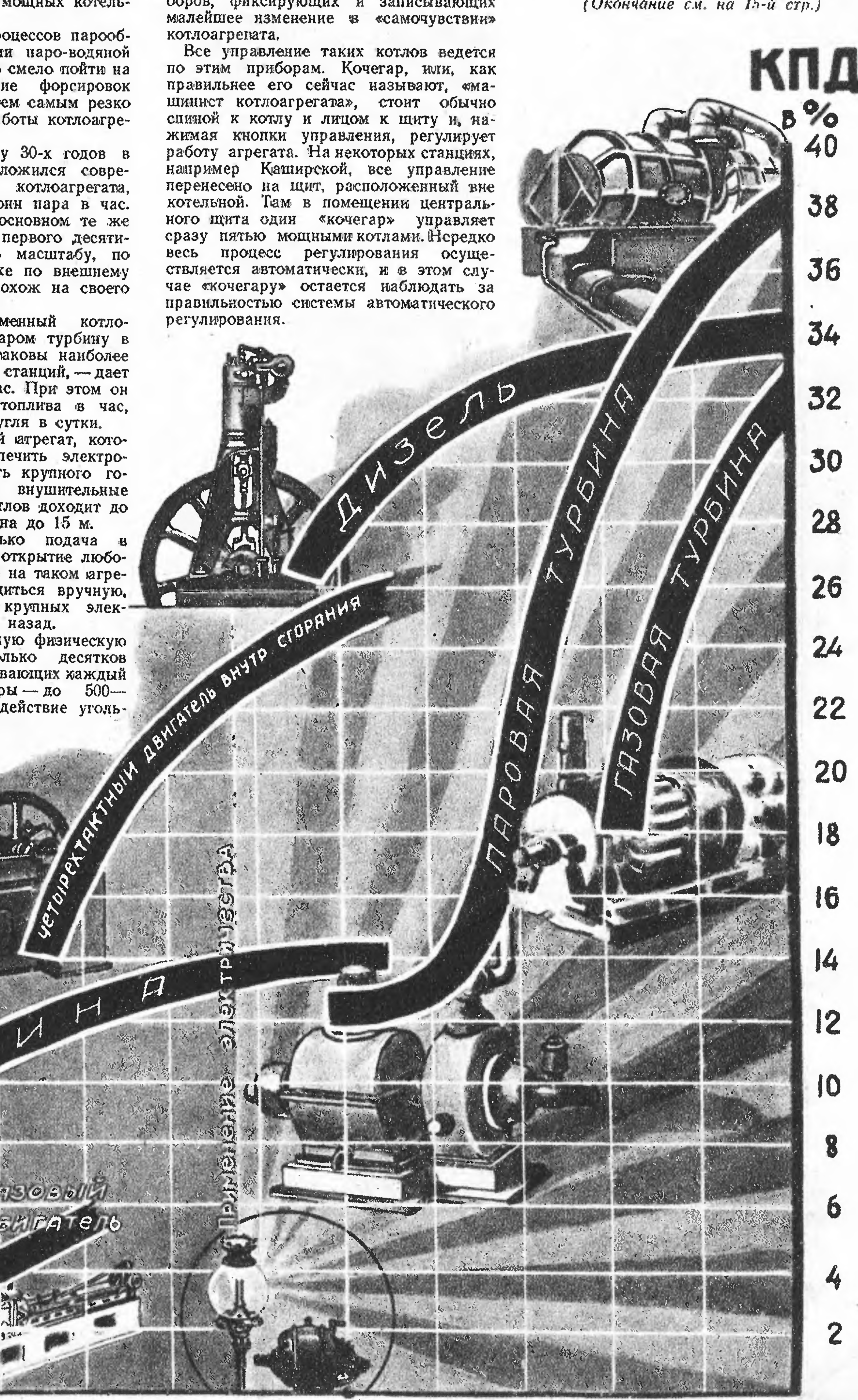
Понятно, что не только подача в топку топлива, но даже открытие любого клапана или заслонки на таком агрегате не может производиться вручную, как было на наиболее крупных электростанциях еще 25 лет назад.

Сейчас всю эту тяжелую физическую работу проводят несколько десятков электромоторов, обслуживающих каждый котел. Крупные моторы — до 500—1 000 квт — приводят в действие угольные мельницы. Есть питательные насосы и малые моторы, закрывающие и открывающие клапаны и задвижки, вплоть до миниатюрных моторов, умещающихся на ладони и приводящих в движение десятки измерительных приборов, фиксирующих и записывающих малейшее изменение в «самочувствии» котлоагрегата.

Все управление таких котлов ведется по этим приборам. Кочегар, или, как правильнее его сейчас называют, «машинист котлоагрегата», стоит обычно спиной к котлу и лицом к щиту и, нажимая кнопки управления, регулирует работу агрегата. На некоторых станциях, например Каширской, все управление перенесено на щит, расположенный вне котельной. Там в помещении центрального щита один «кочегар» управляет сразу пятью мощными котлами. Нередко весь процесс регулирования осуществляется автоматически, и в этом случае «кочегару» остается наблюдать за правильностью системы автоматического регулирования.

Как это далеко от привычного нам образа кочегара, который встает перед нами с картин прошлого, изображавших полуголого человека, бросающего уголь в раскаленную топку!

(Окончание см. на 15-й стр.)



Современный котельный агрегат — это сложная и огромная установка, механизмы которой приводятся в действие электромоторами. «Кочегар», стоя у щита управления, только командует работой этих электрических помощников.

Три вида сырья потребляет котел — воду, уголь и воздух. Уголь, привезенный со склада тележками (1) ссыпается в бункер (2). Затем уголь попадает в питатель (3), который порциями подает его в мельницу (4). Здесь уголь превращается в пыль и, подхватываемый струей воздуха, увлекается в топочное пространство (5), рождая огромное пламя. Стенки топки покрыты трубами, в которые нагнетается вода. Выйдя из топки, горячие газы проходят ряд устройств, по которым идут пар, вода и воздух. Шлак ссыпается в шлаковую шахту (6), а зола задерживается золоуловителем (12). Пройдя дымосос (13), топочные газы уходят через дымовую трубу (16).

Воздух подается дутьевым вентилятором (11) и, пройдя секции воздухоподогревателя (10), вдувается в угольную мельницу и в топку. Поступлением воды управляет регулятор питания котла водой (14). Вода проходит через экономайзер (9) и, подогревшись, идет в барабан — приемник воды (7). Отсюда она направляется в нижнюю часть котла, а потом, нагреваясь, поднимается вверх по тысячам труб, устилающим стенки топки. Смесь пара и воды разделяется в сухопарнике (7а). Вода возвращается в барабан-приемник (7), а пар идет в перегреватель (8). Отсюда горячий и сухой пар идет в турбину. Степень перегрева пара регулируется с помощью вентиля (15), который, впуская холодную воду в излишне перегретый пар, увлажняет его.

На нашем рисунке мы показали лишь пять узлов, управляемых с пульта.

МАШИНЫ ДОРОГ

пятилетку — в 4 года!

Инж. **А. АНДРОСОВ**

Рис. **А. КАТКОВСКОГО**

С каждым годом автомобильный транспорт становится все более и более серьезным соперником железных дорог.

Уже твердо установлено, что перевозку грузов на расстояние 100—150 км выгоднее осуществлять с помощью автомобиля. Здесь сказывается отсутствие лишних перегрузок, неизбежных при пользовании железной дорогой, большая техническая скорость автомобиля.

Несомненно, однако, что, когда речь заходит о доставке грузов на расстояние в несколько тысяч километров, первенство остается и будет оставаться за железнодорожным транспортом.

Но так же очевидно, что в результате совершенствования самого автомобиля и автомобильных дорог роль автотранспорта будет расти и расти.

В хорошем качестве дорог заключена немалая доля побед, завоеванных автотранспортом. Хорошие дороги в сравнении с плохими уменьшают расход горючего не менее чем на 5—10 процентов, сокращают число поломок автомашин, допускают большую скорость движения.

Подсчет показывает, что только эти три преимущества хороших дорог сберегают около 10 копеек на каждой тонне, перевезенной на один километр.

Царская Россия обладала чрезвычайно слабо развитой сетью дорог. К 1914 году насчитывалось всего 9 тысяч км дорог с каменной одеждой и 18 тысяч км гравийных шоссе. Другими словами, тогда на каждую 1 000 кв. км площади страны приходилось около одного км дорог. Для сравнения укажем, что густота дорог в Москве была тогда примерно в 300 раз больше.

Ничтожны были и технические средства для строительства дорог. Петербургская губерния, отличавшаяся наибольшей степенью механизации строительства дорог, располагала всего лишь 10 паровыми катками, 4 камнедробилками да десятком грязеочистителей.

После Великой Октябрьской революции строительству дорог в нашей огромной стране было уделено огромное внимание. На заводах начался выпуск машин, помогающих прокладывать новые дороги, началась серьезная научно-исследовательская работа и в области изучения дорог и средств их строительства. Уже в течение первых десяти лет существования советской власти были достигнуты большие успехи. К началу первой пятилетки сеть дорог с круглогодовой проезжаемостью выросла по сравнению с 1914 годом более чем в 5 раз.

В последующие годы большое внимание было уделено строительству первоклассных автомагистралей с асфальтобетонным покрытием. Необходимость таких дорог диктовалась все возраставшими скоростями движения автомобилей. Понятно, что только на магистралях, не имеющих ни частых пересечений, ни уклонов и подъемов, ни резких поворотов, автомобиль может развить большую скорость, может полностью использовать всю мощь своего мотора. Еще до войны были проложены великолепные автодороги Москва—Минск, Москва — Горький и др.

В годы послевоенной пятилетки строительство дорог развернулось с новой силой. Задачи огромны. Надо реконструировать и проложить миллионы км дорог, начиная от простейших и кончая самыми совершенными.

Решающее слово за машинами, за механизацией строительства дорог. Вот небольшой пример, ярко показывающий значение дорожной механизации.

Количество затраченного труда для строительства 1 км гравийного шоссе при малой механизации составляет 3 тысячи человеко-дней. При полной, комплексной механизации такая же работа потребует в 10 раз меньше человеко-дней.

В этом году в нашей стране приступили к организации специальных машинно-дорожных станций.

На обязанности этих станций — строительство и восстановление дорог республиканского, областного и районного значения.

Но прежде чем знакомиться с машинами, принятыми на вооружение машинно-дорожных станций, познакомимся с самими дорогами.

КОРЧЕВКА ПНЕЙ

Все виды дорог, существующих в нашей стране, можно свести в три группы.

Первая группа — это дороги союзного значения — автомагистрали.

Чаще всего такие дороги состоят из двух параллельных полос, разделенных либо деревьями, либо кустами. По одной полосе движение происходит в одну сторону, по другой — в обратную. Переехать с одной полосы на другую в произвольном месте нельзя.

Вторая группа — это дороги, соединяющие республиканские, областные и промышленные центры. От дорог первой группы эти дороги отличаются меньшей шириной проезжей части и возможностью двустороннего движения по одной полосе.

Наконец третья группа — это дороги, связывающие районные центры, поселки.

Все три группы дорог, независимо от рода покрытия, обязательно проводятся по небольшим насыпям, то есть искусственно поднимаются над уровнем земли.

Делается это для того, чтобы избежать вредного воздействия на дорогу грунтовых и атмосферных вод, уменьшить возможность снежных заносов. Для каждой группы дорог выбирается своя ширина насыпи, своя высота, — словом, свой профиль.

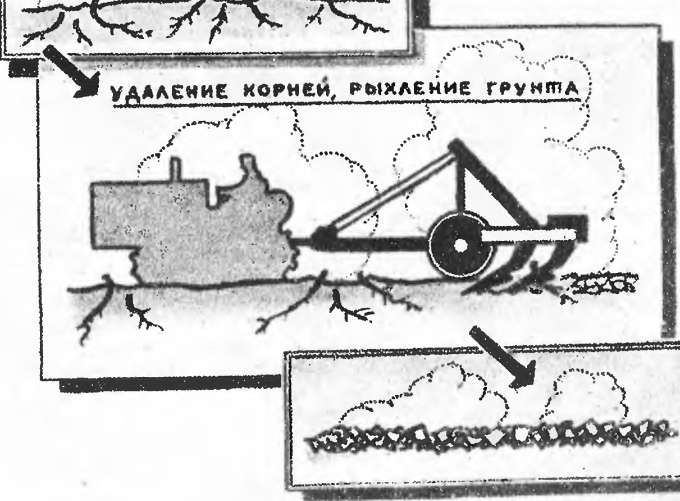
Так же отличаются и покрытия.

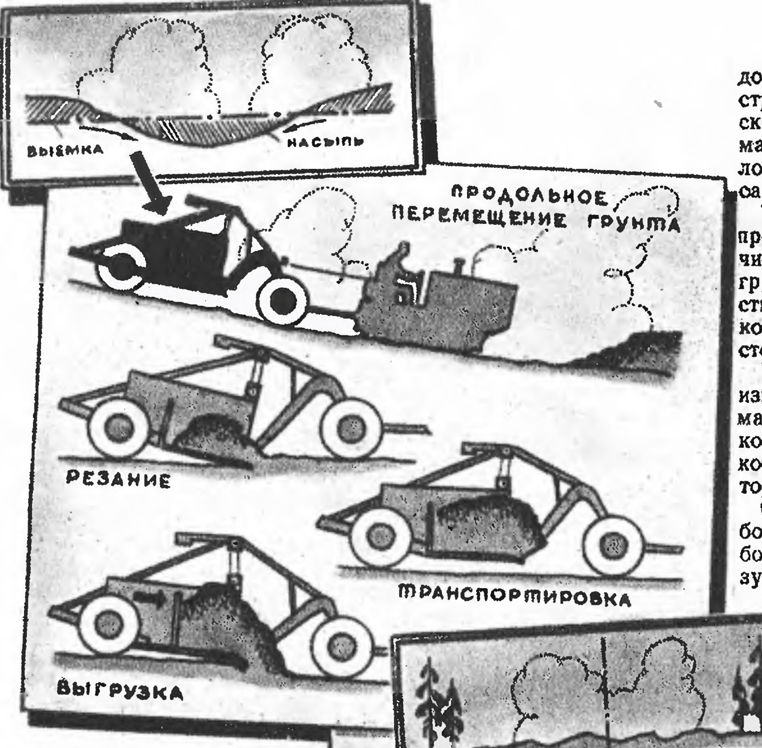
Для дорог районных и местных, со слабым движением используют в качестве покрытия главным образом тот же грунт, из которого сооружена насыпь. Грунт только «укрепляется» добавками в виде гравия или шлака. Эта грунтогравийная смесь «связывается» затем либо цементом, либо жидким битумом, либо дегтем.

Дороги с более напряженным грузопотоком покрываются каменной одеждой, состоящей из штучного камня или щебня, «связанного» битумом. И первый и второй виды покрытий дорожники называют «нежесткими».

Наконец дороги первого класса имеют сложное покрытие.

Внизу — основание, слой песка и щебня, либо слой цементного бетона, либо грунтогравийная смесь с битумом. В качестве верхнего слоя, подвергающегося износу, либо асфальтовый бетон (смесь щебня, песка-заполнителя и битума), либо цементный бетон (смесь щебня, песка, цемента и воды).





Теперь, когда мы вкратце познакомились с типами дорог и их устройством, можно приступать к ознакомлению с работой завода, производящего дороги, — с машинно-дорожной станцией.

Слово «завод» применено к этим станциям не случайно. Станция работает на тех же технологических основах, что и каждое современное предприятие.

Так же как и на заводе, здесь есть группа машин, занятая предварительной подготовкой «изделия» к производству, то есть свой подготовительный цех. Так же как и на заводе, вся последующая обработка «изделия» осуществляется поточным методом отдельными группами специализированных машин.

Разница лишь одна. Завод, производящий дороги, имеет дело с «изделием» огромных размеров, и потому не «изделие» переходит от машины к машине, а сами машины движутся вдоль него. Получается поток, состоящий не из обрабатываемых «изделий», а из самих машин-станков.

Проследим же работу нашего завода. Предположим, что трасса будущей дороги проходит по холмистой, покрытой лесом местности.

Работы начинаются со сведения леса, образования просеки. Правда, это делают не дорожники, а лесозаготовители.

Но уже корчевка пней и очистка грунта от корней лежит на обязанности строителей дороги.

Вступают в действие машины подготовительной группы. Первыми появляются на просеке тракторные отвалы — бульдозеры.

Укрепленными впереди мощных тракторов плужными отвалами они сбивают и выкорчевывают пни. Нередко этими машинами производится и валка небольших деревьев.

За бульдозерами на просеку приходят кусторезы. Их обязанности ясны из названия.

Кусторез — это трактор, снабженный двумя низко расположенными ножами. Ножи поставлены так, что при взгляде на них сверху они образуют острие, подобное наконечнику стрелы. Продираясь сквозь заросли, эта машина срезает молодняк и кусты под самый корень.

Теперь земля на просеке с поверхности чиста. Но в самом грунте остались густые переплетения корней деревьев и кустов.

Удаление их производится следующей машиной — пятистойковым рыхлителем, который тянется трактором.

Он представляет собой очень прочную борону с 5 сменными зубьями.

Когда на зубья рыхлителя нацепится много корней, зубья извлекаются из грунта. Происходит это на ходу. На тракторе смонтирована лебедка, трос от которой соединен с рамой рыхлителя. Стоит трактористу включить лебедку, как трос укоротится, рама рыхлителя повернется на шарнире и зубья высвободятся из грунта. Корни опадут с них. При ослаблении троса рама рыхлителя опустится под действием силы тяжести. Пятистойковый рыхлитель — последняя машина подготовительной группы. Когда он покидает трассу, первая стадия работы закончена. Начинается вторая стадия — устройство земляного полотна.

Как мы условились, наша дорога должна пересекать холмистую местность. И вот теперь надо будет срыть верхушки холмов, засыпать впадины между ними, — словом, убрать с трассы «земляные волны». Кроме того, если на пути нашей дороги встречаются реки, надо устроить подходные насыпи к мостам. Эту наиболее трудоемкую работу дорожники называют «разработкой сосредоточенных объемов земли».

Здесь на помощь строителям приходят тракторные лопаты — скреперы. Эти лопаты производят несколько рабочих операций. Они забирают большой объем земли, затем перевозят эту землю к месту выгрузки и там рассыпают ее. На месте разгрузки они разравнивают доставленную землю и даже несколько уплотняют ее. Несмотря на большую мощность — есть лопаты емкостью до 15 куб. м — и многообразие выполняемых ими работ, эти машины сравнительно просты по устройству.

Это большие тележки, снабженные колесами с огромными пневматическими шинами для лучшей проходимости.

Передняя и задняя стенки кузова тележки ковша подвижны. При резании, при заборе грунта передняя стенка ковша поднимается, а сам он наклоняется передней частью к земле. Трактор идет вперед, и ковш, словно гигантский совок, набирает порцию земли. Затем опускается стенка, ковш принимает горизонтальное положение, и лопата отправляется в путь. У места выгрузки ковш вновь опускается, и задняя стенка, двигаясь по ковшу вперед, выталкивает грунт. Этими движениями лопаты управляет с помощью тросов и лебедки, приводимой в действие мотором трактора, всего один человек.

Так срезаются холмы, засыпаются овраги.

Подобную работу можно проводить и экскаваторами, в помощь которым приданы автомашины. Но дорожники охотней пользуются тракторными лопатами, потому что они намного дешевле и в постройке и в эксплоатации.

Одновременно на строительстве работают тракторные отвалы. Они также заняты перемещениями грунта, но на небольшие расстояния — до 100 метров. Толкая перед собой кучу грунта, песка, гравия, отвал может передвинуть за один раз до 2,5 куб. м сыпучего материала.

В некоторых конструкциях отвал имеет возможность поворачиваться, вставать под углом к движению трактора. Тогда, действуя подобно земледельческому плугу, он может «отваливать» грунт в сторону. На коротких дистанциях тракторные отвалы не имеют соперников.

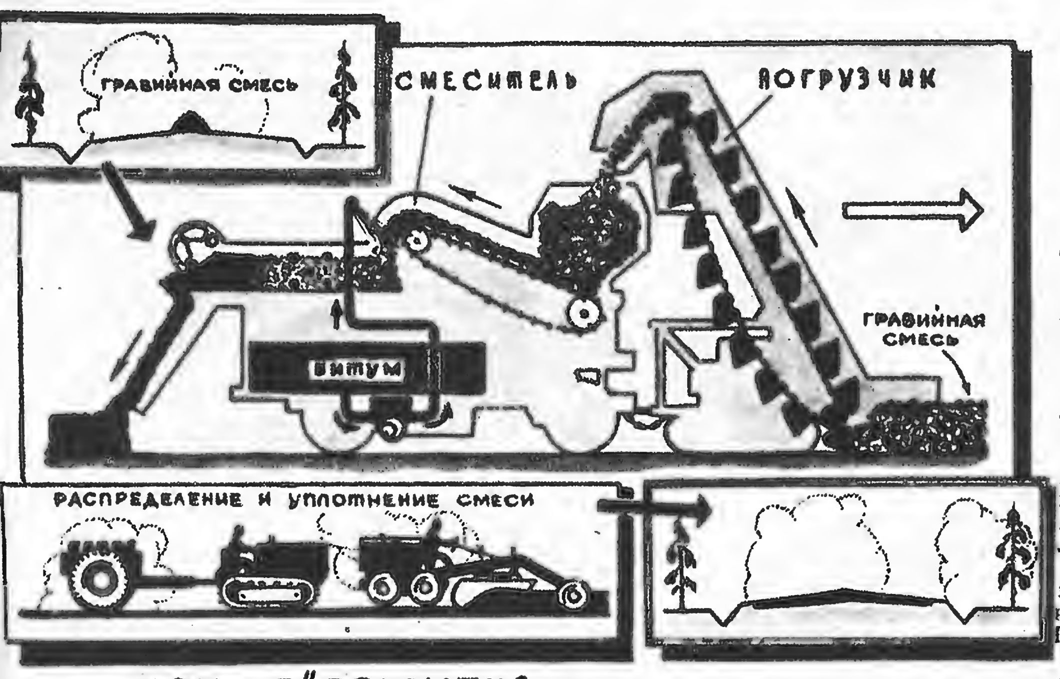
Когда закончена «черновая обработка» дороги и трасса примерно выравнена, начинается следующий этап — «разработка грунта на длинных рейсах», как называют его строители.

При этом происходит более точное выравнивание продольного профиля полотна. Тракторными лопатами и отвалами срезаются все мелкие неровности, засыпаются все мелкие впадины. Следом за этими машинами вступают в работу автостругu — грейдеры, которые «обстругивают» полотно дороги, как рубанок. Их задача — сформировать поперечный профиль полотна, придать ему одинаковую ширину и выпуклость, зачистить кюветы и т. д.

Рабочий инструмент автоструга — большой нож, расположенный горизонтально. Нож укреплен на поворотном круге и может быть установлен под любым углом к движению. Кроме того, он может быть вынесен в сторону, поставлен под большим углом к горизонту. «Обстругивая» полотно, нож поочередно принимает все эти положения.

Поворотный круг и другие механизмы, управляющие ножом, сидят на раме. В задней части этой рамы расположены двигатель и ведущие колеса. Впереди ножа — пара направляющих колес. Управляется автоструг одним человеком.

Последняя машина отделочной группы — кулачковый каток. Прицепленный к трактору, он курсирует по полотну, уминая, уплотняя грунт своими тупыми шипами. Чаще всего за трактором дви-



„НЕЖЕСТКИЕ" ПОКРЫТИЯ

жется не один, а несколько таких катков. Получается нечто вроде поезда из катков.

Теперь, когда закончена «чистовая» отделка земляного полотна, в работу вступают машины, сооружающие проезжую часть — покрытие и его основание.

Простейшим покрытием служит сам грунт полотна с добавленным к нему шлаком или гравием и «связанный» битумом, дегтем или цементом.

В устройстве такого покрытия принимает участие несколько машин. Вначале автоструг сгребает грунт с поверхности полотна на середину будущей дороги. Образуется высокая гряда. В ней уже заключены гравий, щебень, шлак, — они были рассыпаны по полотну до прихода автоструга.

К началу этой длиннейшей гряды подъезжают сразу три машины: погрузчик, смеситель и укладчик. Вместе они представляют как бы дорожный комбайн.

Погрузчик, надвигаясь на гряду, ковшами зачерпывает грунт, гравийную смесь, поднимает ее наверх и ссыпает в бункер смесителя. Работает он аккуратно — начисто «съедает» гряду. В смесителе грунт из бункера транспортируется в резервуар, где вращаются два особых шнека. Особенность этих шнеков состоит в том, что они не сплошные, как шнеки мясорубки, а состоят из отдельных лопаточек, винтообразно расположенных на валу. При вращении такого шнека смесь движется хотя медленнее, но зато лучше перемешивается.

Сюда же, в смеситель, шестереночный насос нагнетает из бака подогретый битум или деготь.

У входа в смеситель устроена лейка. Вот из нее-то и смачивается густой жидкостью сухая смесь.

Выталкиваемая шнеками из машины смесь представляет собой уже готовый материал для покрытия.

За смесителем движется третья машина — укладчик. Она принимает в свой бункер смесь, а за ней тянется уже готовая полоса дороги.

Работает укладчик так.

Из бункера укладчика смесь подается транспортерной лентой к двум шнекам, расположенным по ширине машины. Шнеки эти такие же, как у всех известных снегоуборщиков. Только вращаются они в обратную сторону, потому что их задача не собирать, а, наоборот, распределять материал по ширине.

За шнеками расположен трамбующий брус. Он частыми ударами — до 1 200 в минуту — уплотняет покрытие, придает ему большую прочность. Завершается укладчик горячей плитой, которая, как утюг, выглаживает поверхность дороги.

Окончательная «доводка» дороги производится катками — барабанами с пневматическими шинами.

Дорога с «нежестким» покрытием готова.

Дороги с усовершенствованными покрытиями, как нам уже известно, имеют под сравнительно тонкой коркой покрытия слой щебня и песка или другое основание.

Поэтому прежде всего на земляное полотно укладывается основание. Осуществляется это с помощью автостругов, разравнивающих по полотну песок и щебень.

Правда, толстые цементнобетонные покрытия могут укладываться на основания, состоящие из одного песка.

Изготовление асфальтобетонного покрытия во многом напоминает только что описанное строительство покрытия из «укрепленного» грунта.

В этом случае нужны лишь укладчик и катки, но не на пневматических колесах, а, как их называют строители, «тяжелые» — катки с металлическими барабанами.

Сейчас мы не говорим о машинах и устройствах, занятых приготовлением самой асфальтобетонной смеси, об этом «неподвижном» цехе нашего завода. О «неподвижных» цехах речь будет итти ниже.

Укладчик принимает в свой бункер из автомашины-самосвала готовую подогретую смесь и, как и в предыдущем случае (при изготовлении «нежесткого» покрытия) распределяет ее по широкой полосе, уплотняет трамбующим брусом и гладит горячей плитой. Словом, все так же. Затем покрытие попадает под «тяжелые» катки и окончательно уплотняется и выглаживается.

Строительство цементнобетонного покрытия требует уже специальных, своих машин. Весь процесс строительства цементнобетонного полотна мы изобразили на обложке журнала.

Так же как и в предыдущем случае, мы не будем здесь останавливаться на неподвижных машинах этой группы. Посмотрим, как действуют подвижные.

Работы начинаются с устройства рельсового пути. Рельсы будут нести на себе эти машины. Рельсы очень просты — они подобны коротким отрезкам углового железа, только с очень широкими полками. Одной полкой рельс опирается прямо на грунт, по узкой стороне второй полки катятся колеса.

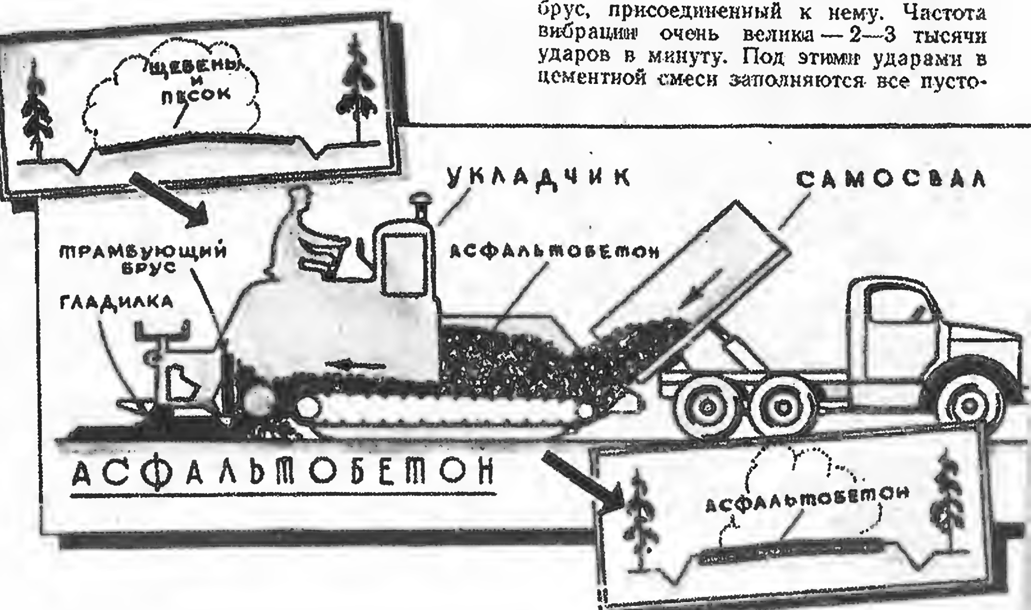
Первой по этому пути едет бетономешалка, укрепленная на тележке. По устройству она во многом похожа на обычную, стоящую на каждой стройке. Бетономешалка принимает в себя одну за одной порции строго отмеренных материалов.

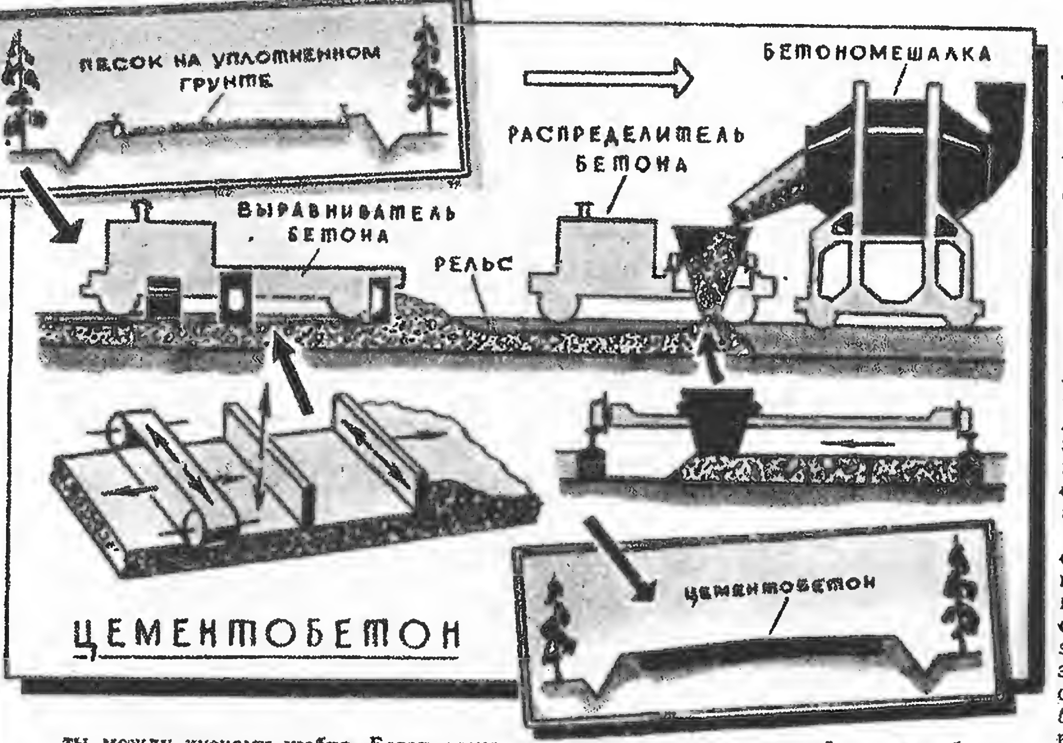
По мере готовности смеси она выгружает жидкий цемент в бункер движущегося вслед за ней распределителя.

Распределитель представляет собой большую прямоугольную раму, как бы висящую над дорогой. Поперек рамы движется бункер, снабженный колесами. В бункере — отверстие. Из него цемент ровным слоем высыпается на полотно. Распределитель снабжен мотором, который двигает бункер по раме и раму вдоль полотна, по рельсам.

Третья машина — отделочная — выравниватель. Корпусом ее также служит металлическая рама. Впереди рамы помещен нож, придающий поверхности цемента заданный профиль и «сгоняющий» лишний материал. За ножом посреди машины находится вибрирующий брус. Он подвешен к валу, быстро вращающемуся от мотора. Во вращении этого вала есть особенность: он не уравновешен и потому «бьет», как говорят механики.

«Биение» вала заставляет колебаться брус, присоединенный к нему. Частота вибрации очень велика — 2—3 тысячи ударов в минуту. Под этими ударами в цементной смеси заполняются все пусто-





ты между кусками щебня. Бетон становится значительно плотней, прочней.

Завершается отделочная машина гладилкой — движущейся бесконечной резиновой лентой, совершающей, кроме того, колебания в горизонтальном направлении. Колебания не очень часты — 100—120 движений в минуту. Назначение гладилки — окончательно выровнять поверхность дороги и согнать воду, выступившую из цемента после его уплотнения.

Отделочная машина снабжена собственным мотором.

Поезд машин, строящих цементнобетонное покрытие, — это последняя подвижная группа, последний подвижный цех нашего завода, представляющего, как мы теперь знаем, большой и сложный производственный комплекс.

Познакомимся теперь с неподвижными машинами.

Из всех материалов, употребляемых в дорожном строительстве наиболее широко применяется камень. Иногда до двух третей стоимости дороги приходится на долю каменного материала. Ведь для строительства одного километра дороги нужно от 600 до 1 500 куб. м камня.

Чтобы получить каменный материал, годный для дорог, приходится прилагать много труда. Прежде всего нужно обнажить предназначенный к разработке каменный массив от «пустой» породы.

Разработка карьера состоит из буровых и взрывных работ и вывозки камня к месту размельчения. Это так называемые «горные работы».

Вторая стадия производства осуществляется камнедробильным заводом. Здесь глыбы размельчаются, превращаются в щебень. Затем щебень сортируется. А потом он идет или на склад, или грузится для доставки к месту стройки.

Но камень, переработанный в щебень, — это только полуфабрикат. Ведь покрытие дороги состоит не только из камня. Нужны также и песок и «заполнитель» — минеральная мука, состоящая из зерен размером меньше, чем 0,5 мм. Нужны «вяжущие» материалы — различные дегти. Для строительства усовершенствованных покрытий нужны к тому же цемент или битум. Все эти материалы также готовятся на заводах.

На обязанности дорожников лежит только смешивание полученных материалов в нужных пропорциях.

Для приготовления асфальтобетонных покрытий высушенный песок и щебень нужных размеров отвешиваются на весах. К этой смеси добавляется и самая мелкая составляющая — минеральная мука. Определенность размеров зерен песка и кусков щебня требуются для того, чтобы могла быть осуществлена «плотнейшая упаковка». Это значит, что все пустоты между крупными кусками должны быть заполнены более мелкими.

После отвешивания твердая часть будущего асфальтобетона направляется в мешалку. Сюда же заливается отмеренная порция жидкого битума. А уже через полторы минуты готовая смесь загружается в автомашину и едет к укладчику.

Установка, готовящая асфальтобетон, невелика и располагается обычно невдалеке от стройки. Это и есть один из «неподвижных» цехов завода, строящего дороги. Но и этот цех не очень долго застаивается. Кончилась стройка, и он перекочует на другой участок. Правда, есть и большие стационарные заводы асфальтобетона.

Устройство «кочующего» завода несложно. Начинается он с так называемого холодного элеватора, подающего песок и щебень во вращающийся сушильный барабан. Пройдя через него, эти материалы освобождаются от влаги, затем элеватор, называемый в отличие от первого горячим, направляет их в бункеры, откуда они могут поступать на весы. Затем, как мы знаем, они пойдут в мешалку.

Приготовление сухой цементнобетонной смеси происходит примерно на аналогичной установке, сырье не просушивается. Отличие состоит в том, что последняя машина — бетономешалка — чаще находится на самой стройке — на дорожном полотне. К ней сухую смесь привозят с завода. Иногда невдалеке устраивают склад заготовленной смеси, и он питает бетономешалку.

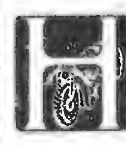
Как асфальто-, так и цементнобетонные смесительные установки полностью механизированы. Все управление сосредоточено на одном пульте.

На этом заканчивается наше путешествие по заводу, строящему дороги. Как велика производительность этого завода?

Установлен ежегодный план строительства и восстановления дорог республиканского, областного и районного значения для каждой МДС — 150 км улучшенных грунтовых дорог, в том числе 50 км дорог с твердым покрытием. Мощность такого завода в 10 раз превышает производительность мало механизированной стройки.

Еще производительнее будет этот замечательный комплекс машин на строительстве дорог с усовершенствованными покрытиями.

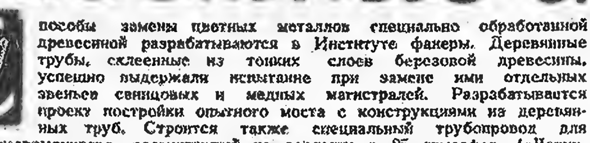




Новый гоночный мотоцикл «АС-500» спроектирован харьковским мотогонщиком инж. А. Сирацким при участии научных сотрудников Харьковского механико-машиностроительного института. Запроектированная скорость мотоцикла — до 300 километров в час («Красное знамя»).



Универсальный электромагнит — вспомогательный инструмент для сварочно-сборочных работ — разработан инж. В. И. Петуховым. Универсальный электромагнит упростит и облегчит сборку больших металлических конструкций. При испытании электромагнит весом в 12 килограммов, потребляющий около 80 ватт мощности, удерживал стальное изделие, весящее 800 килограммов («Вечерний Ленинград»).



Способы замены цветных металлов специально обработанной древесиной разрабатываются в Институте фанеры. Деревянные трубы, склеенные из тонких слоев березовой древесины, успешно выдержали испытание при замене ими отдельных звеньев свинцовых и медных магистралей. Разрабатывается проект постройки опытного моста с конструкциями из деревянных труб. Строится также специальный трубопровод для торфяного гидромонитора, рассчитанный на давление в 25 атмосфер («Ленинградская правда»).



Автоматическая сварка широко внедряется на Днепропетровском заводе металлоконструкций имени Молотова. Силами завода изготовлен специальный светокопираппарат. Светокопир перемещается впереди шва, тень его идет строго по свариваемому углу и помогает сварщику работать точно. Применение автосварки значительно повышает производительность труда. На ряде конструкций автосварка повысила производительность в 10—20 раз по сравнению с ручной («Правда Украины»).



Инж. А. МОРОЗОВ

Рис. Н. СМОЛЬЯНИНОВА

Широкое, смелое использование сил природы всегда вызывало враждебную настороженность и противодействие капиталистического мира. Там на пути каждого нововведения, каждого нового открытия, усовершенствования неизменно становится капиталист, старающийся прежде всего определить, что это — соперник или союзник? Увеличит это доходы с капитала или уменьшит? И если возникают малейшие сомнения — горе изобретателю и изобретению, горе людям, затеявшим работы, не угодные капиталу.

«Могила человеческого любопытства»

Несколько тысячелетий назад ученые заметили, что приливы чем-то связаны с Луной. Объяснить этих явлений они, конечно, не могли и, считая приливы величайшей тайной, которая никогда не будет разгадана, назвали это явление «могилой человеческого любопытства». Только в конце XVII столетия, после открытия закона всемирного тяготения, появилась первая научная теория приливов, объяснявшая их влиянием притяжения Луны.

Океаны занимают большую часть земной поверхности, и поэтому энергия, развиваемая их водами во время приливов и отливов, громадна. Она уступает только энергии, излучаемой Солнцем. Два раза в сутки океан устремляется на берег и два раза отходит назад, обнажая прибрежные скалы, дно с его обитателями. В открытом море высота прилива колеблется в пределах 1,5 м. Зато у берегов высота водяного вала в некоторых местах достигает 20 м.

Если океан через сравнительно узкий пролив соединяется с вместительными резервуарами внутри береговой полосы, то этот пролив можно перегородить плотиной и установить здесь гидроэлектростанцию. Во время прилива вода будет итти из океана во внутренний бассейн; а когда начнется отлив, путь воды также изменится — она направится из бассейна в океан. Проходя направляющие трубы, океанская вода будет вращать колеса турбин, расположенных на ее пути.

Плотину в океане мудрено построить. Для нее нужны места, словно нарочно приспособленные природой для использования энергии моря. Одно из таких мест находится почти посредине между экватором и Полярным кругом на восточном побережье Северной Америки. Это залив Фэнди. Здесь амплитуда прилива достигает наибольшей величины в мире, а берег исключительно подходит для использования энергии «синего угля» — океанской воды.

В заливе Фэнди

История приливной станции в заливе Фэнди началась чисто по-американски. Случай, причудливое стечение обстоятельств, а не плановое исследование ресурсов страны натолкнули американцев на мысль о создании в глухом углу штата Мэн необыкновенной станции.

Инженер Д. Купер тяжело заболел во время постройки электрической станции

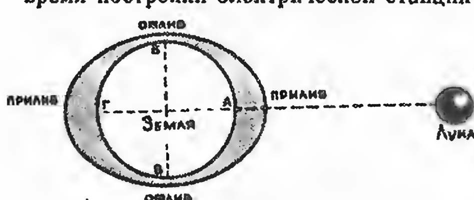


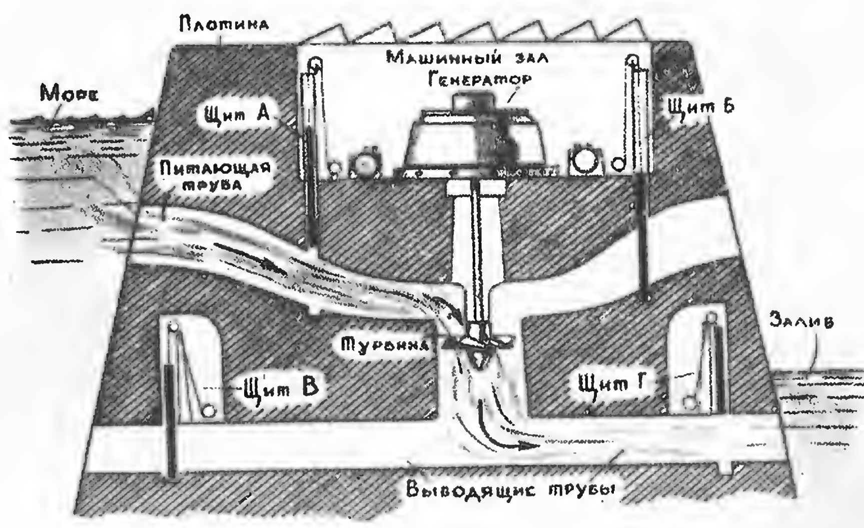
Схема возникновения приливов и отливов. На стороне А под действием притяжения Луны море поднимается, но оно поднимается и на противоположной стороне Г. Здесь сила притяжения Луны действует сильнее на близлежащую сушу, так что до некоторой степени дно моря как бы утягивается у него «из-под ног».

в тропиках. Переутомление грозило ему душевным заболеванием, и Купера отправили отдыхать на пустынный берег залива Фэнди, недалеко от бухты Пассамакводди. Здесь не было ни электрических проводов, ни автомобилей, ни других машин, которые могли напомнить Куперу о его инженерной деятельности. Только океан, буревестники и чайки... В бухте Пассамакводди берег похож на множество отдельных озер и прудов, связанных друг с другом тонкими каналами. В определенное время, заливая высокие голые скалы, катится на берег чудовищный водяной вал высотою до 20 м. Вода врывается в узкие проходы между берегами, наполняет внутренние бассейны. Проходит несколько часов, и с тою же стремительностью океан втягивает обратно свои колоссальные «присоски», наброшенные на сушу.

Однажды Купер увидел, как, беспомощно вертясь среди волн, в канале, соединяющем океан с внутренними бассейнами, пронеслась пустая спасательная лодка. Скорость движения ее белого корпуса, четко вырисовывавшегося на фоне черных, почти отвесных берегов, позволила Куперу тут же на песке ориентировочно вычислить энергию, день за днем тратившуюся напрасно океаном в бухте Пассамакводди: 500 тысяч л. с.

Купер не был мечтателем. Громадный проект, казавшийся на первый взгляд фантастическим, инженер стал терпеливо разрабатывать теоретически. На это ушло пять лет. Целое инженерное бюро тщательно изучило весь берег залива Пассамакводди на протяжении 640 км.

Схема работы приливной станции. При открытом щите А приливная вода моря устремляется через питающую трубу к турбине, вращает ее и при поднятом щите Г вытекает в залив, уровень воды которого значительно ниже, чем в море. При отливе, когда вода в заполненном заливе будет выше, чем в море, открываются щиты Б и В, и при закрытых щитах А и Г движение воды происходит уже в обратном направлении.



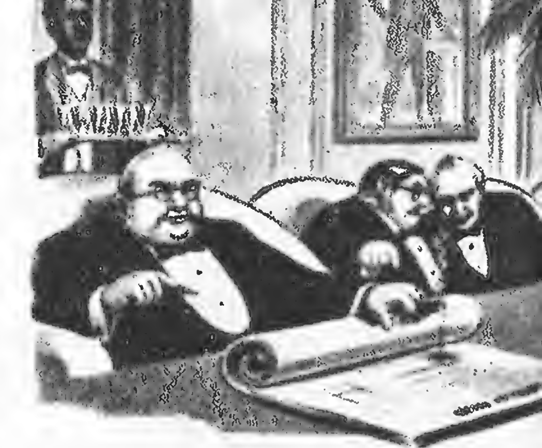
В Истпорте, маленьком городишке рыбаков, была устроена лаборатория с точной моделью берега. На этой модели Купер выстроил плотину, о которой он мечтал во время болезни. Миниатюрные электрические устройства открывали и закрывали шлюзы, вода напирала на плотину, подобно океанскому приливу, и устремлялась по отведенному ей каналу, вращая модели турбин. С точки зрения Купера оставалось одно: финансировать постройку первой в мире приливной станции. Но желающих вложить свои деньги в предприятие не нашлось, а требовалось немало — 60—80 миллионов долларов. Тогда Купер обратился к правительству США. Толпы безработных бродили по городам Америки. В самом штате Мэн одно за другим закрывались крошечные предприятия, люди голодали, бросали свои углы и жалкий скарб ради призрачной надежды получить работу в больших городах. Станция Пассамакводди, согласно проекту Купера, должна была превратить нищий, суровый штат Мэн в цветущий край, создать грандиозный, идеально тихий и удобный порт, расположенный на 480 км ближе к Европе, чем любая американская гавань. На строительстве можно было занять около 20 тысяч человек. Но, узнав о проекте, сразу зашевелились владельцы электростанций. Одна новая станция, даже мощностью в 500 тысяч л. с., не могла сама по себе представлять большой угрозы доходам торговцев электричеством. Капиталисты испугались принципиально нового: использования энергии океана. Сегодня Купер построит станцию в заливе Пассамакводди, потом появится вторая, третья приливная станция. Пример ободрит «фантазеров», и посыпятся все новые проекты, могущие уже причинить большой ущерб крупным капиталам, вложенным в электростанции. Надо раз и навсегда отбить охоту заниматься подобными делами! Комиссия, которой было поручено изучить станцию Пассамакводди, «взяла быка за рога»: предложила инженеру Куперу за весь его проект и все права... 60 тысяч долларов, отлично зная, что работы Куперу обошлись свыше 500 тысяч долларов. Согласие Купера за одну десятую истинной стоимости отдать права на постройку станции Пассамакводди было таким неожиданным ударом, что сенаторы растерялись. Сенаторам пришлось дать согласие на начало работ в заливе Фэнди.

Реализация мечты

По всем США быстро прокатилось известие, что в заливе Фэнди, в бухте Пассамакводди, начинается строительство приливной станции. В газетах и журналах печатались статьи и очерки о плотине, о счастливом будущем штата Мэн. Трудное индейское слово Пассамакводди, ставшее таким популярным в США, для удобства превратили в краткое, звучавшее уже совсем по-английски, — Кводди. Кводди манила безработных металлургов из Пенсильвании, шахтеров из района Верхних озер, строителей из Нью-Йорка и Бостона, разорившихся фермеров из прерий Дальнего Запада. За три года будут воздвигнуты пять плотин, которые потребуют 15 миллионов куб. м земли, 6 миллионов куб. м щебня, 700 тысяч куб. м бетона. Потом начнется строительство различных предприятий в штате Мэн. Окончив строительство первой приливной станции, опытные работники найдут приложение своим силам на других установках, использующих энергию океана: например, в Нью-Брунсуике, где берег также самой природой создан для приливной станции. Люди селились в палатках, в брошенных хижинах рыбаков, жили под открытым небом. Они смотрели, как водолазы извлекали образцы подводного грунта — камни из ракушек, живших миллионы лет назад. На это надежное ложе надо было поставить плотины общей длиной свыше 5 тысяч м и высотой от 12 до 50 м.

Строители плотин объясняли новичкам, как с голого острова Мус дуга плотины перекинется на остров Трит и закроет путь для воды из залива Фэнди в бухту Кобскук. Когда разница в уровнях воды сделается больше 1,5 м, откроются трубы, подводящие воду к турбинам, и мощные генераторы начнут работать. При уменьшении уровня машины должны останавливаться. Здесь, казалось, был слабый пункт проекта — значит, приливная станция не сможет работать круглые сутки? Но в 24 км от плотины есть Хейкок-Харбор, огромная естественная впадина, поднятая над уровнем моря на 50 м. Если наполнить этот резервуар водой, а потом выливать ее в океан, потоки воды смогут произвести колоссальную работу. Надо на их пути только поставить турбины и генераторы. Монтажники, истосковавшиеся по давно оставленным инструментам, уже мечтали, как они будут устанавливать в Хейкок-Харборе мощные насосы в 180 тысяч л. с., способные быстро наполнить водой резервуар с поверхностью в 5 200 га. Монтеры спорили, где пройдет высоковольтная линия, подающая энергию из Хейкок-Харбора на общие шины во время «отдыха» главной приливной станции.

Строить плотину Кводди решили основательно, без лишней торопливости. Начали со служебных зданий, домов для рабочих и служащих. Уже наметили места для индивидуальных домов окруженных садиками и огородами. Ящики с вспомогательным оборудованием громоздились во временных складах. В сумерках ярко вспыхивали прожекторы, освещая контуры строительной площадки, подъемные краны, огромные надписи: «Опасность!» у складов с динамитом. На первых домах, новых и нарядных, появились таблички: «Начальник строительства приливной станции Кводди», «Главный инженер». Взоры всех притягивали необычные объявления: «Требуются электромонтеры», «Требуются каменщики», — без указания числа нужных рабочих, неограниченно.



«Ни цента больше», заявил сенат. И никакие доводы не действовали на сенаторов, выполнявших волю Уолл-стрита.

«Новый государственный проект Кводди реализует многолетнюю мечту человечества о получении электричества из океана» — такие заголовки пестрели в американских газетах и журналах.

Крушение

Газеты и журналы окружили строительство Кводди бурливой пеной такой шумихи, что даже люди, стоявшие во главе строительства, потеряли представление о грани между истинным положением дела и сенсацией. Однако они скоро почувствовали, что чья-то незримая, но властная рука распростерлась над Кводди. Материалы и оборудование шли быстро и в больших количествах, но не те, которые были нужны в первую очередь. К бетону для плотины правительственная комиссия предъявила такие невиданные требования, что возникла специальная «бетонная проблема», внушавшая ужас инженерам. Для взрывных работ на строительство спихивали либо старые, давно подлежавшие уничтожению, либо еще плохо изученные вещества, представлявшие большую опасность. Деньги, ассигнованные на первую в мире приливную станцию, стремительно уносились, словно вода через прорванную плотину, а самого необходимого нехватало. В лагере начался тиф. Но люди все прибывали: ведь строительство сделалось реальностью, сомневаться в этом уже нельзя было, — стоило только окунуться в деловую суету Истпорта, взглянуть на целый городок, возникший на берегу Кводди. Уже шла таинственная спекуляция участками, которые раньше никто не взял бы и даром. Никого не смущало, что сенат отпустил по смете лишь около 10 миллионов долларов. Кому придет в голову задерживать финансирование уже начатого строительства, уже израсходовав огромную сумму, нашумев на весь мир?

Между тем враги приливной станции непрерывно вели под плотину Кводди сложный подкоп. Взорвать ее они решили долларом. Эксперты выяснили, в какую долю цента будет обходиться киловатт-час энергии станции Кводди при финансировании из 5 процентов и из 3 процентов частными лицами и государством. Они обследовали имущественное положение жителей штата Мэн, вычислили коэфициент плотности населения со всеми возможными поправками. Вывод был неожидан и оглушителен, как взрыв целого склада динамита: строительство станции Кводди надо прекратить немедленно.

На месте строительства, начатого с таким шумом, остались одни развалины...



«Ни цента больше», заявил сенат. И никакие доводы не действовали на сенаторов, выполнявших волю Уолл-стрита. Удар был строго рассчитан — если нанести его позже, когда строительство зайдет слишком далеко, могут сказать: «Теперь уж надо кончать». Если ударить раньше, нельзя было бы наглядно продемонстрировать вредность действия «инженеров-мечтателей».

На строительной площадке Кводди известие о прекращении работ сначала приняли за остроумную шутку и долго смеялись. Потом инженер с лицом человека, решившегося на самоубийство, сделал короткий доклад прямо на берегу. Ему поверили. Жизнь на строительстве замерла сразу. Повисли в воздухе поднятые грузы, бесполезно застывал бетон в ямах и бетономешалках. Монтажники оставили недовернутыми гайки. Но люди не расходились. И только когда иссякло продовольствие, когда травой заросли недавно проложенные дороги, строители Кводди потянулись в разные стороны, «куда глаза глядят», — глаза человека, потерявшего последнюю надежду. Остались только умиравшие от тифа да инженер, приехавший к заливу Фэнди из далекого Лос-Анжелоса, где он в чужой лавке два года торговал бананами. Ночью инженер, стоя на берегу, смотрел, как, притягиваемая полной Луной, катится по океану многометровая стена воды и с тяжелым гулом разбивается в узком устье бухты Кобскук. А когда на успокоившейся воде снова засеребрилась лунная обманчивая «дорога к счастью», инженер вынул новенький кольт, пробивающий две трехдюймовые доски на расстоянии 25 метров, как обещал продавец, и приставил дуло к виску.

Коварный трюк врагов приливной установки Кводди удался блестяще. Они создали в штате Мэн своеобразный заповедник, который демонстрируется всегда, когда где-нибудь возникает мысль строить приливную станцию.

Несколько лет назад оживленно начали обсуждать проект океанской станции в Нью-Брунсуике, в устье реки Петикодиак. Станция мощностью в 445 тысяч л. с. должна была иметь международное значение, давая энергию Канаде и США. Здесь единственное в мире место, где два смежных гигантских лимана позволяют создать приливную станцию без постройки дорогостоящей плотины. Турбины, помещенные в узком стыке между лиманами, смогут работать круглые сутки. Инженер Тэрнбулл над проектом станции в Нью-Брунсуике работал с 1912 года. Он представил подробнейшее исследование вопроса. Но в конце концов ему просто ответили: «Недалеко от вас есть залив Пассамакводди. Прогуляйтесь туда и посмотрите. Вы увидите все, что осталось от громадного проекта. И пусть это будет для вас полезным и наглядным уроком». На станции Брунсуик быстро поставили крест.

Вычисляя выгоды, сравнивая доходы, даваемые приливной станцией Кводди и обыкновенными установками, владельцы электростанций ни слова не упоминали о том, что станцию Кводди в штате Мэн можно построить и она будет обслуживать громадный район, а тепловая станция подобной мощности никогда здесь не появится. Этих людей абсолютно не интересовало практическое решение важной экономической и технической проблемы; они не думали о благосостоянии населения штата Мэн, о работе для тысяч квалифицированных рабочих. Для них было важно одно: голыми, сильно подтасованными цифрами доказать, что карману капиталистов приливная станция принесет в данное время меньше, чем другая станция. Это был единственный пункт, по которому можно было нанести удар. Техническую сторону проекта станции Кводди сами враги признавали безукоризненной. И, похоронив проект, они лицемерно заявили: «Великолепное сооружение можно будет воздвигнуть когда-нибудь потом, когда станция сможет приобрести интернациональное значение».

Обманутые ожидания

Не в каждой стране на океанском побережье можно строить приливные станции. Далеко не везде природные условия позволяют осуществить это без денежных затрат, достигающих астрономических цифр. Но там, где в силу естественных условий удобно использовать энергию океана, приливная станция, безусловно, будет иметь очень большое значение. В трудные моменты капиталисты Англии, Франции и Германии всегда вспоминали об этом неистощимом источнике энергии, и свои «станции Кводди» есть во всех этих странах. С 1790 года разработано 88 проектов крупных приливных установок, но они так и остались только проектами.

В годы первой мировой войны, когда в Англии ощутилась нехватка электроэнергии, английские энергетики задумали использовать мощь океанского прилива в районе реки Северн, недалеко от Бристоля. С 1920 года начались исследования и изыскания, а в 1925 году английское правительство организовало специальную комиссию, которая должна была дать заключение по поводу Севернского проекта. Это заключение было издано в виде роскошной книги, рассматривавшей приливную станцию на реке Северн как предмет национальной гордости, как последнее чудо техники. Разработка Севернского проекта обошлась государству в 50 тысяч фунтов стерлингов.

По мощности Севернская приливная станция должна была быть самой большой в мире: океанские воды давали бы на валах этой установки 1 224 тысячи л. с. К плотине длиною около 6 км, по проекту, примыкала гидростанция с 72 турбинами Каплана. 67 из этих турбин, мощностью в 12 500 квт каждая, и 5 резервных должны были вырабатывать в год 2,25 миллиарда киловатт-часов. Эта энергия могла бы заменить годовую добычу угля примерно в миллион тонн.

В районе плотины есть много городков, когда-то игравших крупную роль в качестве портов, но постепенно потерявших всякое значение из-за обмеления рек. Плотина Северн обещала вернуть этим городам их былую славу, превратив их снова в глубоководные порты. Специальная комиссия изучала Севернский проект семь лет. В ее распоряжение в Манчестерском университете была представлена огромная модель устья реки Северн. На этой модели, длиной около 20 м, особые механизмы создавали приливы и отливы. Здесь работали управляемые электричеством шлюзы, точные приборы автоматически регистрировали все явления, происходившие когда «электрическая луна» тянула к себе воды искусственного океана. Влияние плотины Северн на навигацию изучалось на особой модели пять лет. Стоимость всего сооружения исчислялась в 38 миллионов фунтов стерлингов. Вся работа, в которую были вовлечены лучшие английские гидротехники и энергетики, закончилась. Творцы проекта рассчитывали уже в 1937 году приступить к сооружению плотины и станции, чтобы через пятнадцать лет включить новую установку в общую электрическую сеть. Но тут инженеры и профессора, потратившие более пятнадцати лет на изучение Севернской проблемы, с ужасом увидели, что руководящие английские круги очень холодно относятся к осуществлению проекта «самой мощной в мире электростанции». Так же как в США, здесь решающую роль сыграли владельцы электростанций и угольных шахт: «Куда будем девать уголь, лишнюю электроэнергию, что станет с нашими доходами?»

Некоторое время «проект Северн» был «скелетом в шкафу», по английскому выражению. Им грозили друг другу, пугали разоблачениями и т. п.

Не раз о нем вспыхивали дебаты в парламенте. Потом страсти утихли... И только в годы второй мировой войны и после нее в момент острой недостачи угля рядовые англичане не раз вспоминали Севернский проект.

Недавно происходила энергетическая конференция, на которую собрались представители многих стран. Говорили о нехватке угля и нефти, о новых машинах и об атомной энергии для электрических станций. Не забыли и энергии океанских приливов. Париж и вся Франция сейчас задыхаются от недостачи электроэнергии. Кто только не «питает» Францию! Электрический ток течет по проводам из Германии, из Швейцарии и Италии, во Франции работают американские и английские энергопоезда, и все же Париж удовлетворен электроэнергией всего лишь на 30 процентов. На конференции французские представители всерьез заявили, что во Франции будут использованы приливные станции.

Этим представителям, конечно, никто не напомнил, что во Франции еще двадцать лет назад было организовано общество с громким названием «Общество по исследованию океанских приливов», что еще 8 марта 1934 года во французском парламенте на бурном заседании было решено начать работы в Нормандии и Бретани для использования энергии «синего угля». Сейчас снова во Франции «для консультации» раскрываются пыльные папки с пожелтевшими проектами станции Кводди, станции Северн, Брунсуик, Ратенеф. Их снова перечитывают, быть может, еще израсходуют солидные суммы на дальнейшее «толчение воды в ступе». А в результате прибавится только новая папка — «Проект приливной станции Х». Она, в свою очередь, будет пылиться на полках архивов, пока не будут сметены с пути интересов народа эксплоататоры, заботящиеся только о своих прибылях.

Уже никаких надежд на получение работы не осталось... Инженер вынул кольт...



КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Май — июнь 1937 г.

Летом 1937 года советские летчики вписали ряд блистательных страниц в летопись авиации. С 27 мая по 6 июня происходила беспримерная в истории воздушная экспедиция на Северный полюс. Тяжелые советские самолеты, садясь на лед в районе полюса, выгружали там участников и оборудование знаменитой дрейфующей станции «Северный полюс».

Прошло немного времени, и снова над Северным полюсом зарокотал советский мотор. Над полюсом пронесся летевший из Москвы в Америку самолет под командованием великого летчика нашего времени Валерия Чкалова. Героический экипаж самолета с честью выполнил задание великого Сталина. Вылетев из Москвы 18 июня герои-летчики, преодолев ураганы, штормы, обледенение, 20 июня приземлились в районе американского города Портланд. Чкалов и его друзья были еще в Америке, когда еще один советский самолет устремился в полет по Сталинскому маршруту: Москва — Северный полюс — США. А 14 июля экипаж под командой Героя Советского Союза Михаила Громова сделал посадку у города Сан-Джасинто. Громов и его товарищи, совершив воздушный путь длиной в 10 200 км, поставили мировой рекорд дальности полета.

Героические перелеты сталинских соколов продемонстрировали перед всем миром могущество советской, лучшей в мире авиации.

1 июня 1933 г.

До революции Челябинск был тихим провинциальным городком. Паровая мельница, винокуренный завод и несколько кожевенных и салотопенных заводиков — этими предприятиями была тогда представлена вся промышленность Челябинска.

Новая жизнь началась на Урале при советской власти. Выполняя указания великого Сталина, советские люди повели борьбу за превращение Урала в бастион мощной социалистической индустрии. И вот рядом с именами великих строек — Магнитострой, Кузнецкстрой появилось слово «Челябстрой». По указанию Сталина в древнем городе было начато строительство гигантского тракторного завода.



1 июня 1933 года — 15 лет назад — конвейеры ЧТЗ были пущены в ход. Советская страна получила еще один тракторный завод. Рядом с тракторами прославленных марок «СТЗ» и «ХТЗ» на советских полях стали трудиться могучие гусеничные тракторы Челябинска. 15 лет существования завода — это 15 лет непрерывного роста. Сейчас это крупнейший в мире тракторный завод.

Сталинские пятилетки превратили древний город Челябинск в крупный индустриальный центр. В Челябинске построена самая крупная на Урале электростанция, работают заводы цинковый и ферросплавов. В годы Великой Отечественной войны в городе воздвигнуты металлургический и трубопрокатный заводы.

19 июня 1623 г.

Отец Блеза Паскаля запрещал своему сыну читать математические книги. Он хотел, чтобы сын посвятил себя изучению древних языков. Но тщетными оказались попытки отлучить от математики ее будущего деятеля.

Однажды мальчика застали за необычным занятием. Сидя на полу, он сосредоточенно вычерчивал на нем углем какие-то геометрические фигуры. Выяснилось, что двенадцатилетний мальчик, ставя перед собой геометрические проблемы и сам же разрешая их, вторично открыл многое из того, что уже было открыто великими геометрами. Отец был вынужден уступить склонностям сына. И уже шестнадцати лет Блез Паскаль написал трактат «О конических сечениях», ознакомившись с которым, великий французский математик Декарт никак не хотел верить, что этот трактат написан юношей.

Паскаль оставил богатое научное наследство. Своими трудами он положил начало новой математической науке — теории вероятностей. Любопытно, что толчком к созданию этой теории, изучающей случайные явления, послужили вопросы, которые задавал Паскалю его знакомый, кавалер де-Мере, — большой любитель азартных игр. Паскаль является изобретателем первой в мире счетной машины. Много трудов Паскаля посвящено физике. Закон Паскаля — один из основных законов этой науки. Паскаль же установил зависимость барометрического давления от высоты, на которую поднят барометр. К сожалению, Паскаль рано прекратил занятия точными науками и остаток жизни посвятил философским изысканиям, в которых преобладали реакционные, религиозно-мистические мотивы.

В этом году исполняется 325 лет со дня рождения Паскаля: он родился **19 июня 1623 года.** Мы чтим в нем знаменитого математика и физика, многим обогатившего науку.



Июнь 1829 г.

Во времена Ломоносова многие западные ученые утверждали, что якобы только южные недра таят в себе подземные богатства. Ломоносов негодующе возражал этим ученым. Глубоко проникнув в тайны зарождения руд и минералов, великий ученый говорил: «По многим доказательствам примечаю, что и на Севере богато и щедро царствует натура». Пламенный патриот своей родины призывал: «Пойдем ныне по своему Отечеству; станем осматривать положения мест и разделим к произведению руд способные от неспособных... Станем искать металлов, золота, серебра и прочих, станем добираться отменных камней, мраморов, аспидов и даже до изумрудов, яхонтов и алмазов».

Русские исследователи, в рядах которых плечо к плечу с академиками стояли и простые люди, доказали, насколько был прав Ломоносов, открыли много подземных сокровищ в русской земле. В **июне 1829 года** четырнадцатилетний крепостной мальчик Павел Попов на Урале нашел и алмаз — это был первый алмаз, найденный в России.

Много замечательных разведчиков недр выдвинул русский народ. Но в царской России их труд не находил поддержки, и только немногое из найденного ими осваивалось.

Подлинное открытие недр нашей страны наступило только после революции. Планомерная и широчайшая геологическая разведка открыла в них неисчерпаемые богатства топлива, руд и минералов, поставила их на службу родине. Ископаемым сырьем СССР обеспечен лучше, чем любая другая страна. Товарищ Сталин сказал: «...со стороны природных богатств мы обеспечены полностью».



(Окончание статьи М. А. Стырикович, «Пар»)

Паросиловые установки не только изменили свою мощность и внешний облик.

Резко изменилась и их экономичность. Правда, и 40 лет назад строили котлы, превращавшие в теплосодержание пара до 80% теплоты сгорания топлива, но современные установки доводят этот процент до 90 и даже больше. Однако дело не в этом. Эффективность станции оценивается по тому, какая часть энергии топлива превращается в полезную электроэнергию, отдаваемую потребителю, и в этом-то отношении последние десятилетия дали наиболее крупный сдвиг.

Пар низкого давления, 12—14 атм., и температуры 350—360°, применявшийся 30 лет назад, позволял превращать в электроэнергию лишь 12—14% энергии сгорания топлива.

Сооружаемые в этом пятилетии станции работают на паре с давлением 100 атм. и температурой 500° и могут превращать в электроэнергию до 30—32% энергии сгорания топлива.

Сейчас наши ученые и конструкторы подготовляют переход на давление 150—170 атм. и температуру 550°, что позволит снизить расход топлива еще на 10—15%, доведя степень его использования до 37%.

Дальнейший рост давления уже почти не повышает экономичности станций, но повышение температуры до 600° даст еще 2—3% экономии топлива. Для этого необходимо разработать новые сорта сталей, сохраняющих прочность при таких температурах, и над этим работают сейчас наши металлурги.

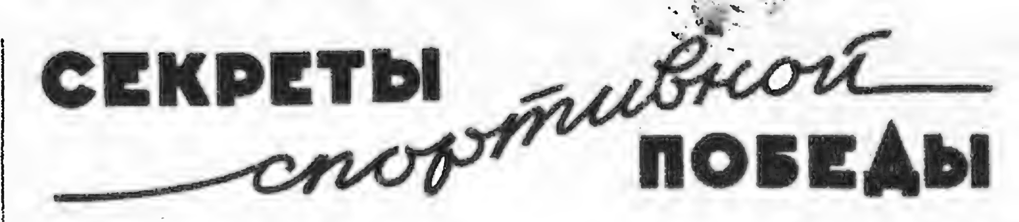
Современные котлоагрегаты могут — и в этом громадная заслуга советских теплотехников — потреблять с большой экономичностью практически любое топливо.

Наши станции сжигают фрезерный торф с влажностью больше 50%, бурые угли с зольностью до 40% и влажностью 30—40% и даже сланцы с зольностью более 60%, если такое топливо лежит мощными пластами вблизи поверхности земли и может разрабатываться прямо экскаваторами. При нашем плановом хозяйстве мы всегда можем поставить электростанцию вблизи залежей и либо перебрасывать электрическую энергию к центрам потребления, либо создавать эти центры потребления вблизи электростанции.

Развитие электротехники сулит нам перспективу значительного повышения дальности электропередач путем применения постоянного или переменного тока сверхвысоких напряжений, и тогда возможности использования дешевых топлив еще увеличатся. Надо лишь уметь их эффективно использовать, и в этом отношении советская теплотехника, безусловно, занимает первое место в мире.

Итак, после долгой борьбы пар все же вышел победителем и сейчас занимает ведущее место во всей крупной тепловой энергетике — этой основе всего народного хозяйства.

Даже в популярных статьях об атомной энергии паротехники склонны рассматривать вещества, способные к ядерному распаду, лишь как новый вид топлива, к которому придется приспосабливать парогенераторы. И вряд ли энергия ядерного распада сможет в ближайшие дни быстро вытеснить то дешевое, почти никому, кроме паротехники, не годное топливо, которое потребляют современные мощные котлоагрегаты.



СЕКРЕТЫ спортивной ПОБЕДЫ

Е. ГРИНГАУТ, засл. мастер спорта, чемпион СССР
М. ГИНЦБУРГ, консультант по мототехнике авто-мотоклуба „Трудовые резервы"

Рис. Н. ЖЕРЯДИНА

Мотоциклетный спорт пользуется широкой популярностью среди советской молодежи.

И это понятно. Ведь в мотоспорте воедино слились и техника, так любимая молодежью нашей страны, и искусство управлять своим телом, своими мышцами, искусство сильной воли.

В этой статье нам хочется поделиться с любителями мотоспорта тем немалым опытом подготовки мотоциклов к скоростным соревнованиям, который накопился за многие годы нашей совместной работы. Конечно, не все приемы улучшения работы мотоцикла удастся провести любителю мотоспорта. Да и не все они ему нужны. Но некоторые правила ухода за машиной, подготовки ее к работе — это законы; выполнение их обязательно.

Рождение нового скоростного рекорда происходит задолго до того, как гонщик выведет свою машину на шоссе. Оно начинается с кропотливой подготовки мотоцикла и самого гонщика к непродолжительному, но решающему бегу. По трем направлениям ведется эта подготовка.

Первое — это форсировка двигателя. Второе — приспособление мотоцикла к высоким скоростям. И, наконец, третье — совершенствование посадки гонщика.

В чем, в сущности, заключается форсировка двигателя?

Рабочий процесс мотоциклетного двигателя — это превращение тепловой энергии горючего, рабочей смеси в механическую работу.

Значит, следует предпринять все меры, чтобы как можно больше рабочей смеси попало в цилиндр, чтобы возможно большая часть тепловой энергии превратилась в механическую работу и чтобы оба эти процесса произошли в кратчайшее время.

Форсировка двигателя начинается с улучшения условий впуска смеси и выпуска сгоревших газов. Для этого все каналы, по которым движется смесь, делают плавными и полированными до блеска, как трубки медных духовых инструментов. Если этого не сделать, то рабочая смесь будет вести себя примерно так же, как вода в ручье: около каждого резкого изгиба и шероховатости возникнут вихри, тормозящие течение. Такой же обработке надо подвергнуть и каналы, через которые цилиндр освобождается от сгоревших газов. Рекомендуем начинающим спортсменам в первую очередь использовать именно этот способ форсировки.

Один из основных способов увеличения мощности двигателя — увеличение степени сжатия.

Степенью сжатия называют отношение величины полного объема цилиндра (объем, описываемый поршнем, плюс объем камеры сгорания) к величине объема камеры сгорания. В двигателях дорожных мотоциклов степень сжатия равна 5—6. Если увеличивать степень сжатия до 7, 8, 9 и т. д., то мощность двигателя будет расти. Увеличение степени сжатия — на первый взгляд операция несложная. Стоит только уменьшить объем камеры сгорания путем стачивания головки цилиндра на токарном станке.

Но увеличение степени сжатия ограничивают свойства топлива. Автомобильный бензин, тот, который отпускают в бензоколонках, уже при степени сжатия 6,5—7 вызывает детонацию. При детонации скорость сгорания возрастает в несколько сотен раз. Газ расширяется так быстро, что толкает поршень не плавно, а бьет по нему резко, как молот. При детонации нередки случаи разрушения двигателя.

Способность бензина сгорать без детонации определяется его октановым числом. Чем выше октановое число бензина, тем большую степень сжатия можно допустить. Для увеличения октановых свойств бензина к нему примешивают тетраэтиловый свинец — жидкость красно-бурого цвета — в пропорции на один литр бензина 1—3 куб. см.

Чтобы уменьшить опасность возникновения детонации, улучшают и сам двигатель. Такое улучшение состоит в том, что камере сгорания придают форму, по возможности приближающуюся к форме полусферы. Поверхность камеры полируют. Полируют также и головку поршня и клапаны. Делается это для того, чтобы предотвратить возникновение перегретых зон, способствующих появлению детонации.

Очень важно уменьшить потери внутри двигателя на трение. Помимо очень кропотливой регулировки всех подшипников, все внутренние детали двигателя полируют, чтобы облегчить им движение в масляном тумане картера.

Занимаясь форсировкой двигателя, надо постоянно помнить о том, чтобы не перегрузить двигатель. А так может случиться, если увеличение мощности будет проводиться без вдумчивой и критической оценки каждого приема форсировки.

Существует много способов уберечь форсированный двигатель от перегрузки. Все эти способы, основанные на глубоком изучении приемов форсировки, могут быть изложены полно только в толстой книге. Однако опыт подготовки машин, установивших в разное время более 20 рекордов скорости на различных дистанциях, подсказывает нам, с какими затруднениями вероятнее всего столкнется молодой спортсмен-механик.

Начнем с поршня. Устанавливая его, гонщики обычно допускают две ошибки.

Ошибка первая. Стремясь улучшить уравновешенность кривошипного механизма, они изготавливают поршень возможно более легким, не придавая должного значения толщине днища. Это неправильно. Не увеличивая веса поршня, его надо конструировать так, чтобы днище было возможно более массивным. Слишком тонкое днище расплавится.

Ошибка вторая. Опасаясь заклинивания поршня в цилиндре и завальцования колец от сильного нагрева, неизбежного при работе на больших оборотах, гонщики уменьшают не только диаметр юбки поршня, но и диаметр поршня в верхней части и под кольцами.

В результате увеличения зазоров юбка и пояски алюминия между кольцами перестают плотно соприкасаться с цилиндром. Поршень превращается как бы в оправку, несущую кольца. Поэтому он при охлаждении отдает тепло не через алюминиевые пояски между кольцами, а только через кольца. В результате поршень перегревается.

Нередко причиной снижения мощности двигателя является невнимательное отношение к выхлопному клапану. Даже если клапаны притерты недавно, а компрессия не уменьшилась, не ленитесь проверить его: клапан может «пригореть». Рабочая поверхность выхлопного клапана должна быть блестящей, без налета спрессовавшегося нагара и каких-либо пятен.

Также постоянно надо следить за величиной зазора между клапанами и толкателем. Он должен быть наименьшим.

Большого внимания требуют и свечи. Свеча с большим калильным числом может обеспечить нормальную работу двигателя и не иметь следов оплавления. Однако даже этот признак не дает твердой уверенности в том, что свеча подобрана правильно. Она может не накаливаться до температуры, вызывающей оплавление, но, являясь перегретой зоной, она может служить причиной возникновения преждевременных вспышек и детонации. Тут надо помнить, что не всегда удается обнаружить детонацию на слух. Слабая детонация подчас неразличима ухом, но тем не менее она вызывает падение мощности.

Когда такое уменьшение мощности установлено, надо попробовать свечи с еще более высоким калильным числом. Если такие свечи будут замасливаться, нужно до ввертывания их в цилиндр прогреть двигатель на стандартной свече. Прирост скорости, показанный секундомером и спидометром, подтвердит правильность выбора.

Внимание мотоциклиста, конечно, не должно ограничиться поршнем, клапанами и свечой. Ему надо поработать и над подбором диффузора, жиклера, топлива. Не следует забывать ни один узел машины: тогда она будет исправно служить своему хозяину.

Вот как нами готовилась машина, на которой один из авторов этой статьи — Евгений Грингаут — установил последний всесоюзный рекорд.

В 1946 году в клуб «Трудовые резервы», объединяющий преимущественно учащихся ремесленных училищ, поступил для подготовки к соревнованиям мотоцикл «М-80» конструкции инженера Гуткина. Машина была сконструирована для спортивных целей. Вместе с тем в ней вполне целесообразно были использованы очень многие детали от стандартной машины «М-72»: рама, передняя вилка, руль, задний мост, корпус коробки передач и основные шестерни, ступицы колес.

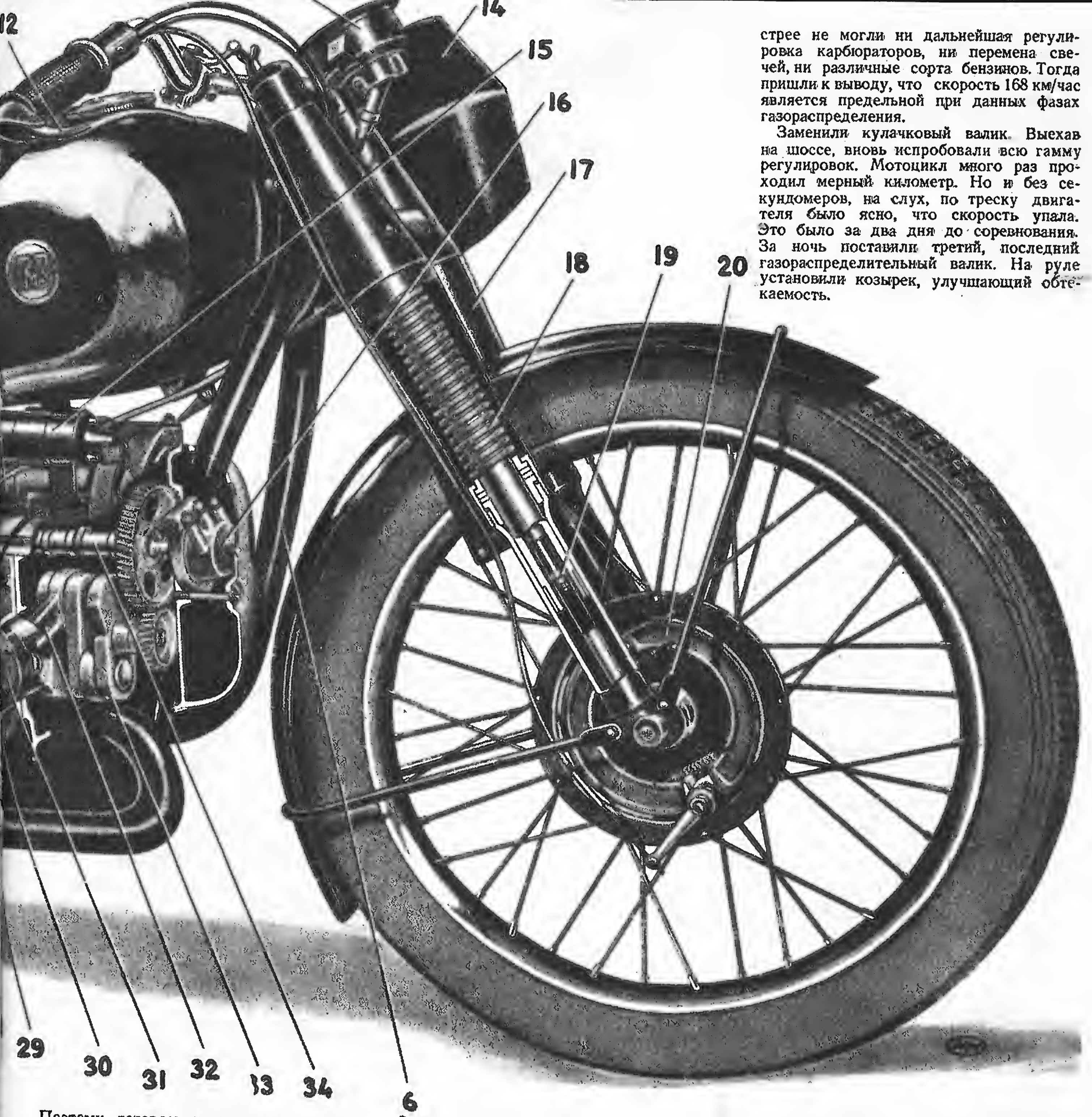
В двигателе были осуществлены почти все способы форсировки. Все внутренние детали отполированы. Установлены поршни с выпуклыми утолщенными днищами. У карбюраторов диффузоры расточили до 29 мм (нормальный размер — 24 мм), главный жиклер увеличили. На входных горловинах карбюраторов установили раструбы для уменьшения сопротивления воздуха при впуске. На концы длинных выхлопных труб надели мегафоны, способствующие лучшему очищению цилиндров от газов. По предварительным расчетам, двигатель должен был развивать 40 л. с. при 6 тысячах об/мин.

На машине были установлены подушки-седла, подножки отнесены к задней оси. Поэтому гонщик мог избрать себе наивыгоднейшую лежачую посадку, создающую наименьшее сопротивление воздуха и в то же время достаточно удобную, чтобы уверенно вести машину по не особенно гладкому шоссе. А при скорости 170 км/час это нелегко, если учесть, что внимание гонщика к тому же все время занято «выслушиванием» двигателя.

Установке седел было уделено немало времени. Ведь совершенствование посадки гонщика — это наиболее простой путь увеличить скорость мотоцикла. Простой числовой пример убеждает в значении правильной посадки: если при скорости 160 км/час гонщик поднимет голову, склоненную к баку, или отведет в сторону руку или ногу, машина тотчас снизит скорость на 5—6 километров.

Заметим без преувеличения, что шоссе, по которому мотоцикл идет со скоростью 70 км/час без заметных встряхиваний, водителю гоночного мотоцикла при скоростях, близких к 170 км/час, представляется узкой волнистой дорожкой, состоящей словно из трамплинов, то и дело подкидывающих машину.

Спортивный мотоцикл «М-80», изготовленный на Горьковском мотоциклетном заводе, сконструирован инженером Гуткиным. В основу спортивного мотоцикла положена конструкция серийного мотоцикла марки «М-72». Двигатель машины: четырехтактный, двухцилиндровый, верхнеклапанный, с алюминиевыми головками и алюминиевыми гильзованными цилиндрами. Диаметр цилиндра — 78 мм, ход поршня — 78 мм, рабочий объем — 746 см³; степень сжатия 6,5—9,5; максимальная мощность примерно 40 л. с. Мотоцикл развивает скорость свыше 170 км в час. 1 — ведомая шестерня, 2 — пружинная подвеска заднего колеса, 3 — ведущая шестерня, 4 — карданный вал, 5 — сиденье гонщика, 6 — рама, 7 — звуковой сигнал, 8 — рычаг сцепления, 9 — рычаг ручной перемены передач, 10 — коробка передач, 11 — генератор, 12 — рычаг переднего тормоза, 13 — спидометр, 14 — обтекатель, 15 — катушка зажигания, 16 — распределитель зажигания, 17 — передняя вилка, 18 — пружина передней вилки, 19 — гидравлический амортизатор, 20 — колодка тормоза, 21 — картер главной передачи, 22 — подножка, 23 — тяга заднего тормоза, 24 — педаль заднего тормоза, 25 — подставка, 26 — карбюратор, 27 — выхлопная труба, 28 — крышка клапанов, 29 — головка цилиндра, 30 — цилиндр двигателя, 31 — поршень, 32 — шатун, 33 — коленчатый вал, 34 — кулачковый вал.



Поэтому, готовясь к соревнованию на скорость, мы тщательно выверили колеса и их положение в вилках, чтобы обеспечить машине максимальную устойчивость. «Влияние» колес и эксцентрицитет были практически сведены к нулю. Затем их скрупулезно сбалансировали, наматывая на спицы более легкой части колеса свинцовые полоски. Наконец при помощи шаблона, доски и отвеса проверили: вращаются ли колеса в одной плоскости и перпендикулярна ли эта плоскость к горизонту. В передней вилке и в подвеске заднего колеса для правой и левой стороны подобрали пружины с равной упругостью. Устойчивость машины стала надежной.

Мотоцикл много дней «доводили» на шоссе, где проводятся испытания на скорость. До места испытания гоночную машину привозили на автомобиле.

В начале и в конце дистанции располагались сигнальщики. Они флажками сообщали секундометристам о прохождении дистанции.

Замеры скорости — чрезвычайно тонкое дело. Когда скорость машины доведена до 170 км/час, суммарная ошибка сигнальщиков и секундометристов, равная хотя бы половине секунды, изменит значение часовой скорости мотоцикла почти на 4 км/час. Понятно, с какой точностью надо вести засечку времени, так как прирост скорости даже на 2—3 км/час достается месяцами упорной работы.

В 1946 году нам удалось довести скорость машины до 164 км/час при степени сжатия 8,5, диаметре диффузора 28 мм, жиклере 200, свечах с калильным числом 260.

Работа над машиной была продолжена летом 1947 года. Полировка внутренних деталей двигателя была улучшена. Приготовили 3 кулачковых валика с различными фазами газораспределения. Поставили прямоточные карбюраторы. Установили свечи с калильным числом 300.

Машина увеличила скорость до 168 км/час. Заставить двигаться ее быстрее не могли ни дальнейшая регулировка карбюраторов, ни перемена свечей, ни различные сорта бензинов. Тогда пришли к выводу, что скорость 168 км/час является предельной при данных фазах газораспределения.

Заменили кулачковый валик. Выехав на шоссе, вновь испробовали всю гамму регулировок. Мотоцикл много раз проходил мерный километр. Но и без секундомеров, на слух, по треску двигателя было ясно, что скорость упала. Это было за два дня до соревнования. За ночь поставили третий, последний газораспределительный валик. На руле установили козырек, улучшающий обтекаемость.

Сначала машина не развивала большой скорости, но все почувствовали в обычном реве двигателя, что он вот-вот «запоет по-настоящему». Опытным спортсменам знаком этот радостный момент, когда и без того громкий треск выхлопа вырастает в густой мощный рев. В этот день машина шла со скоростью 174,5 км/час. Может быть, это попутный ветер помог двигателю? На повторных прикидках и по ветру и против ветра машина настойчиво повторяла эту же скорость. На следующий день на машине «М-80» был установлен всесоюзный рекорд скорости в классе мотоциклов с рабочим объемом до 750 см^3 — 172 км/час.

В этом году мы будем продолжать совершенствовать мотоцикл «М-80» — одну из первых спортивных машин послевоенного производства. Несомненно, что в результате обмена опытом между авто-мотоклубами и промышленностью очень скоро появятся еще лучшие машины. Советские спортивные мотоциклы скоро станут лучшими в мире.



Путешествие в атом

Инж. М. ИЛЬИН

Рис. Л. СМЕХОВА

ГЛАВА ТРЕТЬЯ[1]

В старой сказке колдунья варит в котле волшебное зелье. Но ни в одной сказке нет такого котла, который построили ученые, чтобы добыть атомную энергию.

Из кусков графита и урана сложили кладку так, чтобы графит чередовался с ураном. Нейтроны, вылетавшие из куска урана, должны были проходить сквозь замедлитель-графит, сквозь толпу атомов углерода. И только таким путем, сильно заторможенные, они могли попасть в другой кусок урана или вернуться обратно.

Скорость нейтронов настолько уменьшалась, что им уже не грозила опасность застрять в ядрах тяжелого урана.

При каждом взрыве ядра оно разбивалось на осколки. Осколки распадались дальше, освобождая энергию. Котел разогревался, как разогрелась бы пробирка с водой, если бы мы бросили в нее крупинку радиевой соли.

Котел делался все горячее, и его приходилось охлаждать, пропуская сквозь него чуть ли не целую реку, чтобы он не перегрелся и не разлетелся на куски.

Но была опасность, что цепная реакция пойдет так бурно, что никакое охлаждение не поможет.

Надо было уметь обуздывать ее могучую силу.

Удилами послужили тут стержни из кадмия или других металлов, поглощающих нейтроны.

Когда урановый котел хотели пустить в ход, стержни выдвигали из котла, чтобы не мешать нейтронам делать свое дело, — поводья отпускали.

Если температура начинала быстро итти в гору, если котел принимался бунтовать, поводья затягивали: стержни вдвигали обратно в котел.

Котел давал энергию: холодная вода уходила из него горячей. Тут скрытая, таинственная атомная энергия делалась такой же простой и ощутимой, как тепло печки.

Но волшебный котел давал не только тепло: он варил зелья, убивающие людей.

Когда ядро атома урана разбивалось, получались осколки. А эти осколки распадались дальше, выбрасывая альфа-частицы и электроны, излучая невидимые, но проникающие сквозь стены лучи.

Людям надо было найти защиту против своего же создания, чтобы оно их не убивало.

Это создание — урановый котел — пришлось запереть в подземную тюрьму с толстыми бетонными стенами.

Как же люди управляли котлом? Как они следили за ним, если они сами же от него отгородились?

Тут помогла новейшая техника, позволяющая и наблюдать за машинами издали и управлять ими на расстоянии.

В урановом котле встретились хитроумнейшие приборы и механизмы, которые в течение многих лет создавали люди во многих странах.

Можно смело сказать, что атомной энергией не удалось бы овладеть, если бы Менделеев не открыл периодический закон, если бы химики, физики, энергетики, ученые и инженеры всех родов оружия не создали то, что мы называем современной наукой и техникой.

В урановом котле, скрытом от человеческих глаз, шла работа перестройки атомов, словно в недрах звезд. И люди управляли этой работой, следили за ней.

И тут выяснилось, что в этой «алхимической печи» создаются и такие атомы, которых еще никогда не находили в природе. Тяжелый уран-238, поглощая нейтрон, превращался в уран-239. А уран-239, не успев прожить и нескольких минут, обращался, выбросив электрон, в новый элемент, стоящий в 93-й клетке таблицы Менделеева.

Девяносто третья клетка! Она была за пределами той карты атомного мира, которую начертил Менделеев. Ведь у Менделеева последним был девяносто второй элемент — уран; заурановые элементы тогда еще не были известны.

Новый элемент надо было окрестить. Люди тут снова вспомнили о планетах: в солнечной системе за планетой Уран находится планета Нептун. Ее именем и назвали новый элемент — нептуний.

Но нептуний тоже недолговечен. Его жизнь длится всего несколько дней. Он тоже выбрасывает электрон, и получается еще один, 94-й элемент. Его назвали плутонием, по имени планеты Плутон, которая находится от нас еще дальше, чем Нептун.

Мир атомов расширялся.

Ученые спрашивали себя: почему же нептуний и плутоний не удается найти в природе? Почему таблица Менделеева обрывается на 92-м элементе?

Тут мог быть только один ответ: в ядрах заурановых элементов еще больше протонов, чем в ядре урана. Силы отталкивания там так велики, что их уже не могут преодолеть ядерные силы притяжения.

Если нептуний и плутоний были когда-нибудь на земле, они уже успели разрушиться.

Война и атом

В течение тысяч лет человек подбирал один за другим ключи к дверям, за которыми таились тайны природы. И чем лучше постигал он тайны природы, тем покорнее она становилась.

Вода и ветер, железо и уголь послушно работали на человека, давали ему свет и тепло, поили, кормили и одевали его, несли его всюду, куда он хотел, — и по суше, и по морю, и по небу.

Но, овладев силами природы, люди воспользовались ими не только для мирного труда, но и для войны.

Так случилось и на этот раз, когда люди овладели ключом к самой тайной двери, за которой таилась атомная энергия.

Тысячи исследователей в течение многих веков подбирали этот ключ.

Но открыть дверь удалось только совсем недавно — во время самой страшной и самой жестокой войны, какая когда-либо происходила на земле.

И еще раньше, чем в исследовательских лабораториях пошла первая цепная реакция, ученые уже принялись думать о том, как заставить эту новую силу служить войне.

По обе стороны океана — в Европе и в Америке — ученые лихорадочно работали, стараясь найти путь к атомной бомбе.

Американцы не жалели долларов на «атомные» лаборатории и заводы. Немцы делали все, чтобы опередить в атомном состязании своих противников.

На стороне американцев было преимущество. Они могли спокойно и без помех строить гигантские лаборатории и заводы, тратить на это миллиарды долларов. Ведь вся тяжесть борьбы с врагом лежала не на их плечах. Пока они занимались «атомными делами», по ту сторону океана советский народ напрягал все силы, сокрушая врага могучими ударами.

Как же американцы создали свою бомбу?

Об этом в самых общих чертах рассказывает книга Г. Д. Смита, которая называется «Атомная энергия для военных целей».

Смит говорит, как был построен урановый котел, в котором шла цепная реакция.

Но урановый котел не мог быть бомбой. Он был слишком тяжел, чтобы его можно было взять с собой на самолет. И цепная реакция шла в нем слишком медленно. Ведь нейтроны в нем нарочно замедлялись, чтобы их не захватывал уран-238. Если бы даже котел расплавился от перегрева, он все-таки не стал бы от этого бомбой.

Урановый котел был так же мало похож на атомную бомбу, как котел паровоза на пушечный снаряд.

Чтобы сделать из урана бомбу, надо было почти полностью удалить из него уран-238, из-за которого нейтроны

[1] Начало см. в №№ 4 и 5.

приходится замедлять. Надо было взять чистый уран-235 или же новый элемент, плутоний, который ведет себя так же, как уран-235.

Но тут опять возникала опасность. Было ясно, что стоит только изготовить достаточно большой кусок урана-235 или плутония, как какой-нибудь случайный, приблудившийся нейтрон (а их много носится вокруг) вызовет цепную реакцию. И бомба взорвется в руках у тех, кто ее изготовит.

Чудовище вырвется на волю прежде чем надо и разорвет на клочки своего хозяина.

Значит, надо было думать не о том, как сделать, чтобы бомба взорвалась, а о том, как не дать ей взорваться раньше времени.

Тут вспомнили о нейтронах, вылетающих вон из куска урана, когда этот кусок недостаточно велик.

Можно подобрать кусок такой безопасной величины, чтобы нейтронов, выходящих из игры, было больше, чем тех, которые будут вылетать из взрывающихся ядер. Тогда цепная реакция будет обрываться, едва успев начаться.

Но если взять два таких куска и сблизить их, чтобы они составили один большой кусок, дело может сразу пойти по-другому. Нейтронов, выходящих из игры, станет меньше. И если суметь подобрать подходящие размеры кусков, они взорвутся, как только соединятся. Для этого надо будет только выстрелить одним куском, как снарядом, в другой кусок, как в мишень.

Так была решена задача об атомной бомбе.

В 1943 году американцы приступили к ее изготовлению. А летом 1945 года первая атомная бомба была взорвана для испытания в пустынной местности Нью-Мексико.

По рассказам очевидцев, дело происходило так:

Для испытания бомбы была построена стальная башня. На ней были установлены приборы — дальноизвестители — для наблюдения за бомбой и аппарат, который должен был произвести взрыв. В девяти километрах от башни была устроена контрольная станция. Там, в убежище из земли и бревен, были расположены приборы управления и контроля.

В пятнадцати километрах, в лагере базы, находился главный пункт наблюдения.

Бомба была собрана из отдельных частей, привезенных издалека, и поднята на верхушку башни.

Всю ночь накануне взрыва шла лихорадочная работа. Взрыв был назначен на 5 часов 30 минут утра.

За двадцать минут до взрыва все заняли свои места. В контрольном убежище один человек стал у микрофона, другой — у прибора, который должен был включить на расстоянии взрывающий аппарат.

В лагере всем было приказано лечь на землю лицом вниз, головой в сторону, противоположную башне.

Человек у микрофона в убежище объявлял время, остающееся до взрыва: «осталось десять минут», «осталось пять минут». При сигнале «осталось 45 секунд» было включено автоматическое устройство, которое должно было взорвать бомбу.

Все затаили дыхание.

И, наконец, прозвучал возглас: «Время!»

Все осветилось палящей вспышкой света, несравненно более яркого, чем свет солнца. Эта вспышка с необычайной отчетливостью озарила каждую вершину, каждое ущелье горного хребта, высившегося над пустыней.

Через полминуты до наблюдателей донесся раскатистый, низкий рев. Это взрывная волна докатилась до них, опрокинув на землю двух человек, которые стояли снаружи около убежища.

Люди, лежавшие ничком в лагере, обернулись и увидели сквозь темные очки огненный шар ни с чем не сравнимой яркости — огненное многоцветное облако. Даже темные пятна на нем были ярче солнца. Это облако, клубясь, разрасталось, вздымалось кверху.

Шар превратился в гигантский гриб, гриб вытянулся столбом на высоту больше чем в 10 км. И, наконец, ветры, дующие в субстратосфере, развеяли в разные стороны ставшую серой массу.

Стальная башня испарилась. Там, где она стояла, образовался кратер с пологими краями.

Взрыв был так силен, что его вспышка была видна на расстоянии сотен километров.

Слепая девушка близ города Альбукерка — на расстоянии в 92 км — воскликнула, когда вспышка озарила небо, а грохот еще не донесся: «Что это?»

И в самом деле: что это было такое? Что предвещал людям этот первый атомный взрыв?

Один из очевидцев писал:

«Каждый чувствовал: вот оно! Что бы теперь ни случилось, все знали, что беспримерная научная работа была сделана.

Деление атомов не будет более скрыто в уединении в мечтах физиков-теоретиков. Оно оказалось почти взрослым уже при рождении. Это была великая новая сила для использования ее во благо или во зло».

Во благо или во зло?

В этом был весь вопрос.

Все эти рассказы очевидцев я прочел в книге Г. Д. Смита, изданной в 1945 году.

В книге рассказывается о многочисленных лабораториях и заводах, которые были созданы для изучения атомной энергии и изготовления атомной бомбы. На работу было израсходовано 2 миллиарда долларов. В ней участвовали десятки тысяч людей. Были построены целые города, заводы, растянувшиеся на многие километры.

В заключении автор пишет:

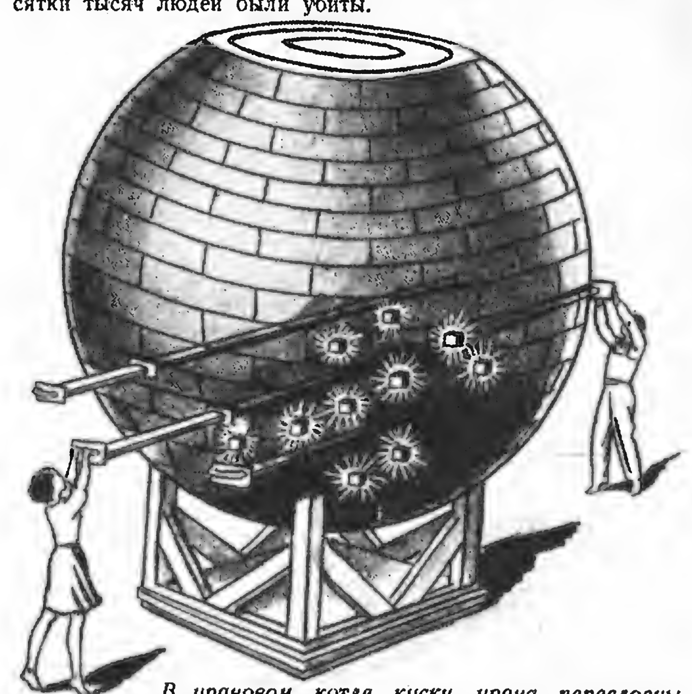
«Создано оружие, по своему разрушительному действию превосходящее все, что можно себе вообразить; оружие, столь идеально приспособленное для внезапного, мгновенного нападения, что крупнейшие города какой-либо страны могут быть в одну ночь уничтожены «дружественным» государством».

В первом же американском правительственном отчете о бомбе было определено ее главное назначение: разрушать города вражеских или «дружественных» стран.

Смит говорит, что бомбу надо взрывать на таком месте, чтобы «она могла оказать максимальное разрушающее действие на здания», что «необходимо учитывать ее действие на психику».

Для разрушения городов, для устрашения людей — вот для чего была создана бомба.

И скоро она была испытана: на этот раз не в пустыне, а в густо населенной местности. Две бомбы — одна из урана-235 и другая из плутония — были сброшены на японские города Хиросима и Нагасаки. Города были сильно разрушены. Десятки тысяч людей были убиты.



В урановом котле куски урана переслоены кусками чистого графита. Регулировка скорости реакции осуществляется вдвижением и выдвижением полос кадмия, стали и т. п.

Два пути

В мире все связано — жизнь атомов и жизнь планет, судьба народов и завоевания науки.

Миллионы людей в разных странах читали статьи в газетах и слушали радиолекции о нейтронах и ядрах атомов, об урановых котлах и атомных бомбах. И люди с тревогой спрашивали: «Что же это такое?»

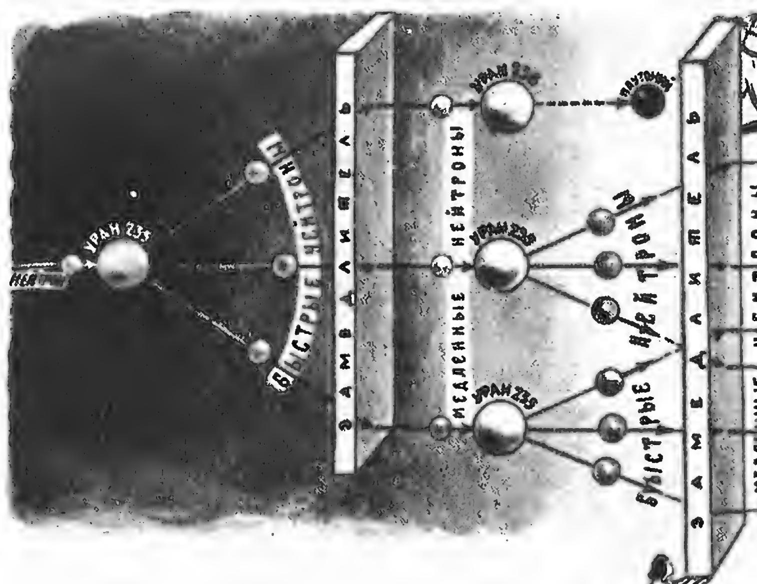
На этот вопрос легче ответить, если поставить его иначе: не «что это?», а «для чего это?».

Для чего человечество овладевает сейчас могучими силами, таящимися в атомном ядре: для жизни или для смерти, для разрушения или для созидания? Для чего нужны были великие открытия Менделеева и Резерфорда — для дальнейшего прогресса человечества или для возвращения к варварству?

Атомная бомба была рождена войной. А война, которая так недавно вихрем пронеслась по земле, была порождением фашизма.

Войны велись и раньше. Но этим словом называлась всегда вооруженная борьба армии с армией, солдата с солдатом. Гибли и невооруженные люди. Но это считалось случайным результатом, печальным следствием, а не целью войны. Еще римский полководец Марцелл говорил: «Я с детьми не воюю».

Фашистские армии повели войну не только с солдатами, но и с детьми. Было создано понятие о тотальной войне. Атакам с воздуха подвергались не одни лишь войска, укрепления, мосты, военные заводы, но и жилые кварталы.



Ядро атома урана-235, распадаясь под ударом нейтрона, выбрасывает новые нейтроны, летящие с большой скоростью. Пройдя через замедлитель — чистый графит — нейтроны, сталкиваясь с его атомами, растрачивают энергию своего движения и замедляются. Медленные нейтроны ударяют в атомы урана-235 и вызывают их распад. Попадание же медленного нейтрона в атом урана-238 ведет к образованию атома плутония. Так работает урановый котел.

Это не могло не вызвать ответных ударов.

И вот в вооружении американской армии появляется тип бомбы с откровенным названием: «Тип — разрушитель кварталов». Отсюда было уже недалеко и до атомной бомбы: «Тип — разрушитель городов».

Атомная бомба — это порождение тотальной войны, это оружие против безоружных. Ее прямое назначение — разрушение городов, а не борьба с солдатами, сидящими в окопах. Об этом было ясно сказано в американском отчете. Об этом говорил потом с неменьшей ясностью американский генерал Маколиф, который был одним из тех, кто руководил испытаниями атомной бомбы. Он заявил журналистам, что это новое оружие вряд ли найдет большое применение в борьбе с войсками противника. Окопы будут защищать солдат от взрывной волны и высокой температуры даже в том случае, если эти окопы будут находиться не очень далеко от места взрыва. А танки и артиллерия практически будут оставаться неповрежденными.

Я не военный специалист. Но и не для специалиста ясно, что длинная полоса фронта — это неподходящая мишень для атомной бомбы.

Другое дело город — тесное скопление домов на сравнительно небольшой площади. Тут атомная бомба может себя показать. И она уже показала себя. Разве это случайность, что первая же атомная бомба была сброшена не на крепость, а на город?

Атомная бомба не может решить судьбу армий, она предназначена для убийства и, главное, для устрашения мирных, невооруженных людей.

Впрочем, и для устрашения она не всегда пригодна.

Это показали опыты, которые американцы производили летом 1946 года. Они пытались атомной бомбой потопить флот, стоявший в лагуне кораллового острова. Огромные деньги были затрачены на этот спектакль, который должен был заставить содрогнуться весь мир. Но спектакль не удался: разрушения были невелики. Оказалось, что бомба совсем не так страшна, как ее изображали.

Как говорил дедушка Крылов:

Наделала синица славы,
А моря не зажгла.

Что же будет дальше?

Что будет с человечеством, если не запретить оружие, направленное против мирных людей?

Секрет атомной бомбы уже перестал быть секретом. Об этом ясно сказал в недавней речи товарищ Молотов. Да иначе и быть не могло. Ведь научными исследованиями занимаются не одни лишь американцы.

Много веков тому назад английский ученый Роджер Бэкон зашифровал состав пороха в замысловатой анаграмме. Он хотел скрыть от людей эту новую силу, которая несла с собой небывалые разрушения. Но Бэкон не знал, что его секрет — не секрет, что порох уже изобретен на другом конце света — в Китае, что недалек тот час, когда о тайне пороха громко заговорят пушки и в Европе.

Секрет нового пороха еще труднее было бы утаить в наше время, в век научного прогресса.

Но разве атомная энергия непременно должна служить делу разрушения? Разве человечество слепо и не понимает, что эта дорога ведет его к пропасти?

В то время как новые поджигатели войны угрожают пустить в ход атомное оружие, Советский Союз требует, чтобы атомное оружие было раз навсегда запрещено.

И это требование находит отклик во всех странах и у всех людей, которым дорог мир. Эти люди знают: есть два пути. Один из них — к жизни и созиданию.

И они не колеблются, выбирая этот путь.

Конец путешествия

У всякого путешествия бывает конец.

Путешествие вокруг света кончается там, где началось. Восхождение на гору можно считать законченным, когда альпинисты водружают флаг на вершине.

Но может ли быть конец у путешествия в атом?

Людям уже не раз казалось, что они дошли до конца пути.

Как только они добрались до атома, они остановились у его границ и решили: дальше итти нельзя, атом неделим и непроницаем.

Но опыт показал другое. Атом оказался и делимым и проницаемым. Путешественники увидели, что атомы распадаются, из атомов вылетают осколки.

Поднялась завеса, скрывавшая то «внутреннее святилище натуры», о котором писал Ломоносов. Перед людьми открылся новый, невиданный мир.

В центре атома было ядро. А вокруг ядра роями кружились электроны.

И снова людям стало казаться: дальше пути нет. Ядро и электрон — это предел, которого не перейдешь.

Но был великий мыслитель, который знал, что материя бесконечна не только вширь, но и вглубь.

Молекула, атом, атомное ядро, электрон — это ступени бесконечной лестницы, ведущей в глубь материи.

Атом неисчерпаем.

Так учил Ленин.

И чем дальше ученые продвигались по пути в атом, тем яснее им становилось, что Ленин был прав. У путешествия в атом не было и не могло быть конца.

Ученые проникли в атомное ядро и открыли в нем еще меньшие частицы: протоны и нейтроны. Ученые увидели, что и эти частицы материи (их назвали нуклонами) тоже нельзя считать вечными и неделимыми.

Давно ли превращение одного атома в другой казалось невозможным? И вот уже люди заговорили о превращении нейтрона в протон и протона в нейтрон.

Только таким превращением можно было объяснить одно явление, которое казалось прежде необъяснимым.

Ученые не раз спрашивали себя: откуда берутся электроны, вылетающие из распадающегося ядра?

Ведь в ядре есть только протоны и нейтроны. Электронов там нет.

Может ли пуля вылететь из незаряженного ружья? Может ли птица выпорхнуть из пустой клетки?

Эти вопросы не придуманы мной для того, чтобы позабавить читателя. Я слышал их из уст ученого.

Какой же ответ дали на эти вопросы?

Птица не может выпорхнуть из пустой клетки. Но если в клетке было яйцо и из яйца вылупился птенец, этот птенец может вылететь из клетки, когда научится летать.

Электрона нет в ядре. И если он все-таки вылетает из ядра, значит он там рождается.

Где же то «яйцо», из которого вылупился «птенец» — электрон? Это «яйцо» — нейтрон.

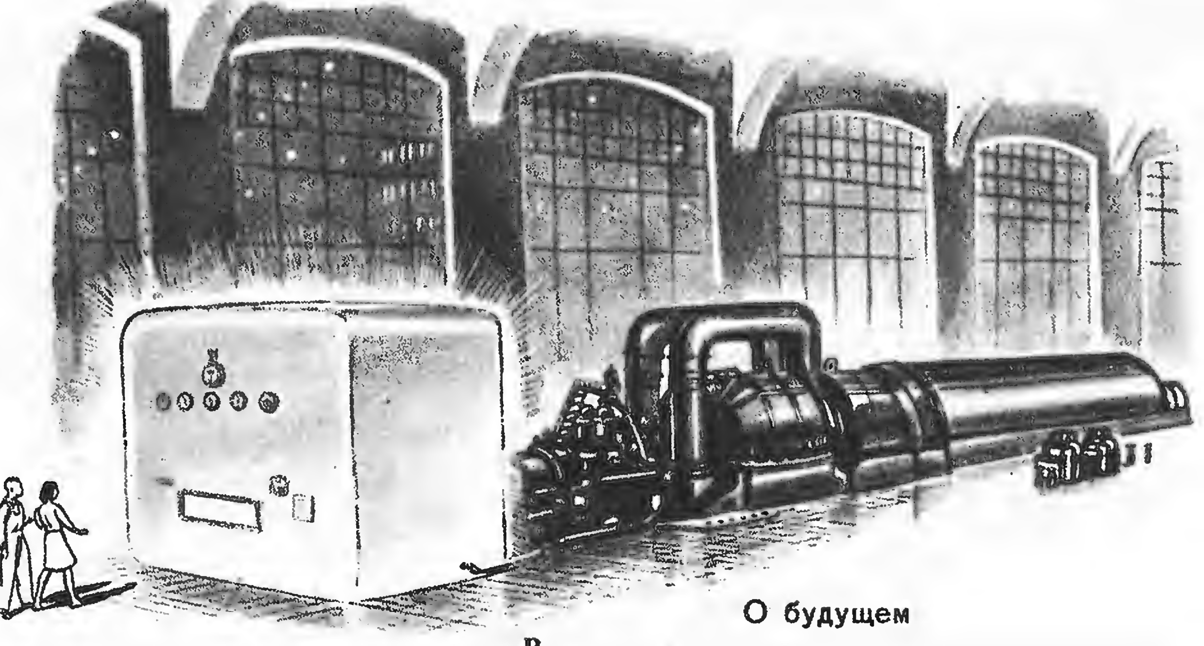
В глубине нейтрона делается что-то такое, отчего в нем рождается электрон. Выбросив этот электрон, отрицательно заряженную частицу, нейтрон делается положительной частицей, превращается в протон.

Я сказал: «В глубине нейтрона». Значит, в материю можно итти еще глубже, чем это удавалось до сих пор. Путь ведет в глубь тех частиц, которые мы сейчас считаем мельчайшими частицами материи.

И кто знает, может быть, недалеко то время, когда мы будем читать книги и слушать лекции «О внутреннем строении нуклонов и электронов».

Электроны могут рождаться. Электроны могут и погибать.

Один из возможных способов использования атомной энергии — это превращение с ее помощью воды в пар, питающий турбогенератор.



Сделали такой опыт: рентгеновские лучи пропустили сквозь свинец. Проходя около ядер свинца, частицы света — фотоны — исчезали, а вместо них появлялась пара заряженных частиц: отрицательная и положительная, электрон и позитрон.

Если рядом был магнит, электрон шел в одну сторону, позитрон — в другую. Пролетая через пересыщенный водяной пар, они оставляли за собой две линии, расходящиеся вилкой, две цепочки водяных капель.

Странно и трогательно было видеть на фотографии эти следы новорожденных частиц, словно следы детских ножек на песке.

Обнаружили и обратное: электрон и позитрон, соединяясь, дают вспышку света, превращаются в фотоны.

Так узнали, что и электрон тоже не вечен. Цепь превращений материи не кончается даже тогда, когда мы доходим до такой маленькой частицы, как электрон, который почти в 2 тысячи раз легче протона.

Когда открыли, что атомы могут превращаться один в другой, это объяснило много такого, что раньше казалось загадочным.

И превращения мельчайших частиц — нуклонов и электронов — тоже многое объяснило в природе.

Ученые не могли понять, какие силы связывают в ядре нейтроны и протоны?

Что это за связь? Какое взаимодействие удерживает ядерные частицы вместе?

Это удалось объяснить превращением частиц.

Вот ядро гелия. В нем четыре частицы: нейтрон, протон, еще нейтрон и еще протон.

Нейтрон рождает электрон и превращается в протон. Но электрон не остается в ядре жить. Его сразу же притягивает и поглощает соседний протон. От этого протон превращается в нейтрон. Но нейтрон опять испускает электрон. И этот обмен идет все время по кругу — от нейтрона к протону, связывая общей непрестанной игрой все четыре частицы.

Вечное превращение — вот что обнаруживают люди везде в природе: и в глубине звезд и в глубине атомного ядра.

Ничто не вечно. Нигде нет покоя, нет неподвижности.

Рождаются и возникают миры. Рождаются и возникают мельчайшие ядерные частицы. Лучистая форма материи тоже превращается: свет рождает вещество. Вся вселенная — это бесконечная — вширь и вглубь — лаборатория, где идет разрушение старого и созидание нового.

Строятся и разрушаются молекулы, кристаллы, организмы, горы, материки, небесные тела.

Мы живем в этом вихре превращений. Мы и сами непрерывно меняемся. Но человек — это материя, осознающая себя. Материя, которая познает материю.

Человек познает мир вокруг себя и внутри себя. Человек преобразует природу. Он заставляет атомы соединяться в молекулы, в вещи так, как они сами по себе никогда не соединяются. Он создает в своих лабораториях, на своих заводах химические реактивы, краски, лекарства, сплавы, ткани, строительные материалы, которых раньше не было и не могло быть в естественной, не очеловеченной природе.

Он направляет по-своему бег воды на земле и круговорот углерода.

Он гонит по проводам могучие потоки электронов, чтобы они помогали ему работать.

Как новая космическая сила он сознательно и по плану преобразует в нашей стране природу на пространстве от Арктики до Тянь-Шаня и от Атлантики до Тихого океана.

И чем дальше человек будет проникать в глубь материи, тем больше будет его власть над природой.

О будущем

В то время как сторонники войны хотят сделать атомное ядро орудием завоевания стран и порабощения народов, мы в нашей стране хотим, чтобы оно помогло нам в нашем великом мирном труде.

Что же может дать нам атомная энергия?

Тут нам придется перешагнуть через сегодняшний день и отправиться в будущее.

У каждого из нас есть свой план на завтрашний день, на предстоящее лето, может быть даже на год.

У всей нашей страны есть точный пятилетний план.

Мы уже знаем сейчас, сколько мы будем добывать в 1950 году железа, угля, нефти, сколько нам надо построить за пять лет заводов, рудников, электростанций.

Но у пятилетнего плана более далекий прицел, чем это может показаться на первый взгляд.

Каждая сталинская пятилетка — это только один из пролетов гигантского моста, ведущего в будущее.

Вот почему на заседании Верховного Совета СССР в 1946 году, когда обсуждался пятилетний план, речь шла не только о новых заводах, железных дорогах, электростанциях, — речь шла и о новых научных исследованиях.

Говоря о таких исследованиях, председатель Госплана Н. А. Вознесенский назвал и «работы по исследованию в интересах промышленности и транспорта вопросов внутриатомной энергии».

Вот последняя ясная и точная веха, с которой мы можем начать наше путешествие в те времена, когда атомная энергия уже будет окончательно покорена человеком.

Сделаем скачок через икс лет.

Оторвемся от точных фактов, от цифр и попробуем заняться той самой научной фантастикой, без которой нам удавалось до сих пор обходиться.

Но и тут постараемся опираться на науку и не давать слишком большой воли воображению.

Итак, мы перенеслись через годы и оказались у ворот атомной силовой станции.

Где она находится, эта станция?

В каком месте нашей страны — на юге или на севере, на равнине или в горах, на берегу моря или в пустыне?

Мы вправе поместить ее где угодно.

Она не нуждается в угле. На одном самолете можно без труда доставить весь тот запас «атомного топлива», который нужен станции на год. Тут не потребуется грузить целые составы угля или торфа.

Значит, нам незачем помещать нашу станцию у железной дороги или поблизости от угольных залежей.

Она может находиться хоть на скале посреди океана.

Здесь мы не увидим высоких фабричных труб, которые на паровой станции протягивают сквозь топки огромные массы воздуха.

Атомному топливу кислород для горения не требуется. Атомная станция может работать не дыша.

А значит, ее можно построить хоть под водой, на морском дне или глубоко под землей.

А люди? Легко ли будет работать на станции, если она будет находиться на скале посреди океана, или среди безводных песков, или на морском дне, или в недрах земли?

Станция может работать и без людей, автоматически.

Так будет даже лучше. Ведь в ее котлах получаются вредные радиоактивные вещества. Значит, ею все равно придется управлять автоматически, издали.

Итак, к чему же ведет нас вся эта цепь рассуждений, которая должна помочь нашей фантазии?

Она ведет к автоматической атомной станции. К такой станции, которую можно будет поместить в самом недоступном и неудобном для человека уголке страны.

А если так, вот первая услуга, которую окажет нам новая могучая союзница — атомная энергия. Она поможет нам овладевать тундрами Севера и пустынями юго-востока, она даст нам свет в темноте полярной ночи, она вырастит для нас в теплицах виноград среди ледяных просторов, она смягчит жару в пустыне и добудет из недр земли воду, которой нехватает на поверхности.

Атомная энергия может превращать в развалины города и создавать мертвые пустыни на том месте, где были сады и нивы.

Но если суметь обратить ее в благо для людей, она будет строить города, будет создавать сады и нивы там, где были пустыни.

В ядре атома, которое в миллиарды раз меньше точки, еле различимой глазом, мы найдем могучую силу, и эта сила поможет нам переделывать землю.

Пользуясь энергией атомного ядра, мы будем с легкостью и в кратчайший срок проводить каналы, пробивать широкие коридоры в горах, изменять направление течений.

Мы будем изменять климат. Сейчас на земле есть места, где слишком холодно, и есть места, где слишком жарко.

Перемещение атмосферы происходит недостаточно хорошо, и из-за этого солнечное тепло переносится, распределяется неравномерно по земле.

Изменяя в больших масштабах рельеф и береговую линию материков и создавая новые моря, можно будет направлять массы воды и воздуха так, чтобы они несли тепло туда, где его нехватает, и умеряли жару в перегретых областях земли.

Мы будем управлять погодой: создавать искусственные циклоны, для того чтобы изменять ход воздушных масс, прогревать холодные массы в очаге их зарождения, на Крайнем Севере.

Атомная энергия сблизит самые далекие города: Владивосток окажется в нескольких часах пути от Москвы.

Теперешние урановые или плутониевые котлы — с графитом в роли замедлителя — еще слишком тяжелы для самолета.

Но кто мешает нам предположить, что ученые найдут способ применить с успехом новые замедлители, более легкие, чем графит?

Но есть и другая трудность. Большое количество тепла тут надо брать с очень малой поверхности. Значит, температура должна быть высокой. Чем выше будет температура, тем больше будет коэфициент полезного действия нашей установки, где вода или другое рабочее тело будет брать тепло у котла и приводить в ход колеса турбин.

Но, поднимая температуру, мы дойдем до такого жара, какого не выдержит никакая сталь, никакая оболочка котла. Это будет «потолок», выше которого нельзя будет итти.

Преодолеют ли люди и эту трудность? Сумеют ли они поднять «потолок»?

Я думаю, что со временем сумеют. Ведь вот же лет двадцать тому назад не было еще котлов очень высокого давления, а теперь давление доводят до 100 атмосфер и температуру до 500 градусов. Обыкновенная сталь не выдерживает такого жара, но ученые сумели создать новую, жароупорную сталь.

Мы не всегда можем предвидеть пути, по которым пойдет техника.

И мы не должны забывать, что атомная техника делает сейчас только свои первые детские шаги. Неужели же она не научится ходить быстрее и увереннее?

Будущим атомоходам не придется тратить целые дни на погрузку угля. Достаточно будет взять в порту килограмм плутония, чтобы не знать больше забот о топливе.

Атомная энергия поможет людям побеждать пространство и у себя на Земле и далеко за пределами Земли.

Межпланетные атомные корабли — ракеты — преодолеют силу земного притяжения и понесутся к далеким мирам.

И там, где-нибудь среди пустынь Марса, атомная энергия поможет путникам, прилетевшим с Земли, исследовать незнакомую планету.

Люди возьмут с собой машины для кондиционирования, для создания искусственного климата. Такие машины уже есть и сейчас. И тогда на другой планете они будут чувствовать себя в своем корабле не хуже, чем дома.

Энергия угля, горящего в паровозных и пароходных топках, или бензина, дающего жизнь автомобилям и самолетам, помогла людям завоевать планету — ее сушу, море и воздух.

А энергия атомного ядра, неизмеримо более могучая, поможет людям овладеть солнечной системой. Овладение пространством, овладение энергией, овладение веществом будут итти рука об руку.

«Алхимические» лаборатории и фабрики будут изготовлять элементы, которые редко встречаются на земле.

С помощью искусственных радиоактивных элементов уже и сейчас лечат больных, производят химические анализы, изучают скрытую жизнь организма.

Атомы радиоактивных элементов — это «меченые атомы». Они не могут скрыться от нас в толпе своих нерадиоактивных братьев. «Меченые атомы» выдает их излучение. Они сами посылают сигналы оттуда, где находятся.

Больному можно дать еду, к которой примешано немного «меченых атомов». Следя за путешествием этих атомов, можно изучать жизнь организма и бороться с болезнями.

Ученые думают, что в глубине звезд идет превращение водорода в гелий. И при этом освобождается атомная энергия.

В нашем полете в будущее мы можем представить себе время, когда, пользуясь атомной энергией, ученые смогут и на земле вызывать реакции, которые до сих пор были возможны только в «звездной печи».

Миллиарды лет будет сиять над нами солнце, не ослабляя своего света.

Но если даже оно станет когда-нибудь менее ярким, если и запасы топлива на земле окончательно истощатся, это не страшно.

Мы сейчас берем энергию у угля, у нефти, у дров, которые запасли солнечный свет и отдают его нам понемногу. Мы берем энергию у рек, которые пересохли бы, если бы солнце не заставляло воду подниматься в небо и падать оттуда дождем.

Мы берем энергию у солнца и прямо, без посредников, — хотя бы в наших теплицах или в солнечных кухнях и нагревателях.

Энергия, которая приводит в ход наши машины, — это по происхождению солнечная, звездная энергия.

Но если мы сможем добывать электрический ток на атомных станциях, звездную энергию будет давать нам Земля, ее атомы, без всякого участия Солнца.

Сама Земля будет давать нам свет.

А если когда-нибудь наша планета станет не такой уютной и удобной для жилья, что помешает людям переселиться на другую планету, более удобную?

Атом поможет людям добраться до других миров.

Мы не хотели дать волю воображению. Мы старались опираться на науку. И все-таки, как далеко мы унеслись вперед, в глубь пространства и времени!

Это значит только, что для человеческой мысли, для творчества, труда и науки нет невозможного и недоступного.

Когда-то рассказывали сказку о Прометее. Титан Прометей похитил огонь у небес и отдал его людям.

Но тот огонь, который люди научились добывать еще в каменном веке, был земным, а не небесным огнем.

В костре или в печке, или в топке у нас на Земле меняется только самый внешний электронный наряд атомов.

А в глубине звезд с ядер сорваны их электронные наряды. Там в бешеной пляске мечутся и сталкиваются среди туч электронов эти ядра, лишенные оболочек.

В столкновении, в превращении ядер рождается энергия, которая дает пожар, на десятки миллионов градусов больший, чем жар наших костров.

И вот настало время, когда новый Прометей подарил людям второй, в самом деле небесный огонь, тот огонь, который поддерживает жизнь звезд.

Этот Прометей — человеческий гений. Это великий философ Демокрит, впервые указавший цель исследования — атом. Это великий Ломоносов — Колумб атомного мира. Это Менделеев, начертавший карту атомного мира, открывший периодический закон. Это тысячи и тысячи ученых и инженеров, которые создавали науку, которые пробивали путь в атом.

И теперь от нас всех — от человечества — зависит, что будет дальше: станет ли дар нового Прометея проклятием для людей или благом.

Этот удар будет проклятием, если его сделают своим орудием завоеватели и поработители народов.

И он будет благом, если атомная энергия станет орудием планового, социалистического труда, преобразующего мир для лучшего будущего.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА ОБ АТОМЕ

Чацкий А., Строение вещества и внутриатомная энергия. Изд. «Московский рабочий», 1946, 40 стр.

Гинзбург В., Атомное ядро и его энергия. М.—Л., Гостехиздат, 1946, 66 стр.

Шпольский Э. В., Атомная энергия. М.—Л., Гостехиздат, 1946, 60 стр.

Аглинцев К., Очерки по физике атомного ядра. М.—Л., Учпедгиз, 1946, 64 стр.

Гейзенберг В., Физика атомного ядра. Пер. с нем., под ред. проф. К. В. Астахова. М.—Л., Гостехиздат, 1947, 171 стр.

«Взрыв атома». «Техника — молодежи» № 12, 1946, 22—25 стр.



В. БОЛХОВИТИНОВ

Рис. С. ЛОДЫГИНА

Служение родине, служение народу! — под знаком этой великой идеи росла и крепла русская наука.

Русская наука всегда отличалась своим демократическим характером и своей несомненной и постоянной, проявлявшейся то в явной, то в скрытой форме, оппозицией враждебному народу царизму.

Академик С. И. Вавилов подчеркивает, что эта замечательная особенность русской науки во многом была обусловлена классовой принадлежностью ее деятелей. «В науку с большой охотой шли главным образом «низы», — пишет С. И. Вавилов, — дети крестьян, мелких чиновников, всякого рода «разночинцев»... Господствующие классы... редко отпускали своих детей учиться. Это была невыгодная, неясная, да и трудная профессия. Многие при этом прозревали (и не без основания) в науке опасность идеологического подрыва своего господства».

Росту русской науки помогала ее тесная связь с революционной идеологией. Передовые русские естествоиспытатели воспитывались под могучим и плодотворным влиянием прогрессивной общественно-философской мысли.

Идеи Радищева, декабристов и Герцена, идеи Белинского, Чернышевского и Добролюбова помогали формированию прогрессивного мировоззрения деятелей русской науки.

И, наконец, на развитие отечественной науки оказали могучее влияние великие идеи пролетарских революционеров, возглавляемых Лениным и Сталиным, идеи диалектического материализма, мировоззрения марксистско-ленинской партии.

Материализм всегда был идейным стержнем передовой русской науки.

Убежденным материалистом был уже тот человек, которого отечественная наука назвала своим отцом. Великий естествоиспытатель Ломоносов был и великим мыслителем, пламенным борцом с реакционным идеалистическим мировоззрением, борцом за материализм. Он утверждал материальность всей вселенной. Он знал, что подобно тому, как материю нельзя мыслить без движения, так и движения не может быть без материи. Вспомним, что эти истины еще и посейчас недоступны для многих западных ученых.

У Ломоносова не было сомнений в познаваемости мира и в том, что все явления в мире могут быть объяснены движением материи, ему были чужды апелляции к каким бы то ни было «божественным», сверхъестественным силам.

Продолжая линию, начатую своим основоположником, русская наука всегда была чужда идеализму. Тимиряэев, Менделеев, Лобачевский, Столетов, Сеченов, Умов, Павлов — это имена не только корифеев естествознания, это имена людей, внесших немалый вклад и в сокровищницу материалистического миропонимания.

Передовое мировоззрение и пламенная любовь к своей родине вдохновляли русских ученых, верных сынов нашего талантливого народа, помогли этим людям, жившим в экономически-отсталой стране, в стране задавленной самодержавием, создать труды, составившие эпоху в науке. Патриоты-ученые создавали отечественную науку вопреки традициям принижения русской науки, презрения к народу и его культуре со стороны дворянско-буржуазных кругов, раболепствовавших перед всем заграничным.

Характеризуя русскую науку, великий естествоиспытатель Климентий Аркадьевич Тимирязев отмечал, что «русская научная мысль движется наиболее успешно и естественно не в направлении метафизического умозрения, а в направлении точного знания и его приложения к жизни».

«Лобачевские, Зинины, Ценковские, Бутлеровы, Пироговы, Боткины, Менделеевы, Сеченовы, Столетовы, Ковалевские, Мечниковы, — писал Тимирязев, — вот те русские люди, повторяю, после художников слова, которые в области мысли стяжали русскому имени прочную славу и за пределами отечества».

И еще об одной замечательной особенности русской науки говорил Тимирязев: «Не в накоплении бесчисленных цифр метеорологических дневников, — писал он, — а в раскрытии основных законов математического мышления, не в изучении местных фаун и флор, а в раскрытии основных законов истории развития организмов, не в описании ископаемых богатств своей страны, а в раскрытии основных законов химических явлений, — вот в чем главным образом русская наука заявила свою равноправность, а порою и превосходство».

Не регистраторами фактов, а дерзкими завоевателями новых земель науки предстают перед нами русские ученые. Революционерами науки, опережающими своими дерзновениями науку Запада, были и Ломоносов, и Менделеев, и Столетов, и многие другие передовые деятели русской науки.

Наблюдение, опыт, гипотеза, математический анализ — весь арсенал научного исследования русские ученые употребляли на то, чтобы проникнуть в самые сокровенные тайны природы, раскрыть основные законы, управляющие ею.

Даже немногие избранные примеры из огромного числа блистательных работ русских физиков, математиков и астрономов ярко демонстрируют все эти замечательные особенности русского научного творчества.

ВЕЛИКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Первая ступень научного исследования — наблюдение. Это беседа, в которой один из участников молчит. Исследователь только прислушивается к тому, что «говорит» природа.

Наблюдение — это одно из острейших орудий познания мира.

Для некоторых наук, например для астрономии, наблюдение — основное средство исследования.

Научные наблюдения — это не пассивное созерцание.

В арсенале наблюдателей — приборы, многократно, порой в тысячи раз обостряющие человеческие чувства. Есть и такие приборы, которые улавливают то, что не способен ощущать человек, — приборы, ощущающие радиоволны, замечающие отдельные электроны, атомы... Стремясь проникнуть возможно глубже в тайники природы, ученые создают все новое и новое оружие.

Русские ученые многим обогатили технику наблюдения. Но результаты наблюдений для них не были самоцелью. Глубоко понимая язык природы и мудро осмысливая ее рассказы, ученые нашей родины открывали важные причины и закономерности, кроющиеся в явлениях природы.

Много таких великих наблюдений сделали русские астрономы, деятели науки, помогающей не только познавать вселенную, но и решать практические земные задачи — определять время, определяться на местности, создавать карты, познавать тайны вещества, наблюдая его в недосягаемых для земных лабораторий условиях, и т. д.

Летом 1761 года астрономы всего мира с интересом наблюдали редчайшее астрономическое явление: прохождение Венеры через солнечный диск, — планета проходила между Землей и Солнцем.

26 мая и Ломоносов направил свою зрительную трубу на Солнце. Ломоносов был занят не только точным определением момента вступления Венеры на солнечный диск и момента, когда она его покинула. Пытливый наблюдатель, пристально всматриваясь в редкое явление, заметил в нем интереснейшие подробности.

Он заметил, что перед появлением на солнечном диске темного пятнышка силуэта Венеры край диска сделался неясным. Думая, что причиной этому усталость глаза, Ломо-

носов оторвался от трубы. Но вот Венера приблизилась к другому краю солнечного диска, и тут Ломоносов отчетливо заметил: «появился на краю Солнца пупырь, который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению подходила. Вскоре этот пупырь потерялся, и Венера показалась вдруг без края, — писал Ломоносов. — Полное выхождение или последнее прикосновение Венеры заднего края к Солнцу при своем выходе было так же с некоторым отрывом и с неясностью солнечного края».

Множество астрономов наблюдало прохождение Венеры, а некоторые даже упоминали и о явлении, замеченном Ломоносовым. Но никто не мог так глубоко осмыслить наблюдения, как Ломоносов. Ученый понял, что причина наблюдавшегося им явления кроется в том, что «планета Венера окружена знатною атмосферою», в которой преломились солнечные лучи.

Открытие атмосферы на Венере было великой победой астрономии. Впервые наука получила столь подробные сведения о внеземном мире.

Исследование Ломоносова положило начало новому разделу астрономии: оно было первым шагом астрофизики — науки, изучающей физические свойства небесных тел.

Западная наука забыла об этом подвиге Ломоносова. Еще и сейчас на Западе нередко приписывают честь открытия атмосферы Венеры Шретеру и Гершелю, труды которых относятся к 1791 году.

Борясь за расширение горизонтов, доступных наблюдению, Ломоносов построил много замечательных приборов.

В ряду этих приборов особое место принадлежит фотометрической трубе Ломоносова — первому прибору для измерения силы света звезд.

К числу замечательных физико-технических работ Ломоносова относится изобретение ночезрительной трубы — зрительной трубы с особенно широким объективом, позволяющим видеть в сумерках. Многие ученые старались опровергнуть ее действенность, а один из них получил даже степень магистра за диссертацию, посвященную опровержению изобретения Ломоносова. Но сейчас приборы, построенные по идее Ломоносова, широко применяются.

В 1762 году Ломоносов изобрел отражательный телескоп совершенно новой конструкции, значительно более простой и совершенный, чем прежние телескопы. Замечательно, что упрощения всей оптической системы Ломоносов добился необыкновенно простым способом. Он всего-навсего придал небольшой наклон зеркалу телескопа. На Западе оптическую систему, изобретенную Ломоносовым, несправедливо называют системой Гершеля, который построил свой телескоп только через 27 лет после Ломоносова.

В 1756 году Ломоносов построил прибор, который он назвал «универсальным барометром».

Два запаянных шара — один маленький, другой большой — соединялись между собой изогнутой вниз капиллярной трубкой. Большой шар был наполнен ртутью.

Этот прибор в самом деле напоминал барометр. Отличие было лишь в том, что прибор Ломоносова был герметически запаян. В этом отличии была громадная разница: «универсальный барометр» был предназначен не для того, чтобы следить за изменением давления атмосферы. Этот прибор мог следить за изменением силы земного притяжения.

Если оно изменит свою величину, рассуждал Ломоносов, то изменится вес ртути, а значит и ее давление на воздух в маленьком шаре. Мениск ртути в капилляре должен будет переместиться. Чем больше площадь сечения шара превышает площадь сечения капилляра, тем чувствительнее прибор, тем большим смещением ртути в трубке он отзовется на изменение земной тяжести. Пользуясь своим прибором, Ломоносов предпринял первые в истории науки наблюдения за изменением земной тяжести. Замечательно, что «универсальный барометр» давал возможность измерить и притяжение, оказываемое Солнцем и Луной, служащее, как известно, причиной морских приливов.

С этим прибором Ломоносова связано любопытное происшествие в близком нам 1940 году. На конференции гравиметристов было доложено об изобретенном профессором Гальком приборе для непосредственного измерения силы лунного притяжения. Участникам конференции были показаны чертежи прибора и объяснено его действие. После этого поднялся действительный член Академии наук УССР А. Орлов и указал, что прибор Галька есть не что иное, как «универсальный барометр» Ломоносова, который был недавно воспроизведен в Украинской Академии наук в помощь современным исследованиям.

Многие идеи Ломоносова, приходя к нам из глубины столетий, в наши дни входят в практику. До сих пор исследователи продолжают находить в них новые и новые источники, помогающие двигать науку вперед.

Много великих наблюдений совершил гениальный русский астроном первой половины XIX века Василий Яковлевич Струве. Создатель целого ряда замечательных приборов и автор новых точных методов астрономических наблюдений, Струве открыл в науке о небе новую эру — эру точной астрономии.

Струве был основателем знаменитой Пулковской обсерватории, прославившейся на весь мир совершенными в ней исследованиями. По богатству и совершенству своего оборудования обсерватория сразу же заняла первое место в мире. Струве разработал план работ обсерватории, поражающий и посейчас своей замечательной продуманностью.

Деятельность Пулковской обсерватории вызывала постоянное восхищение ученых всего мира. Директор Гриничской обсерватории Эри писал: «Я ничуть не сомневаюсь в том, что одно пулковское наблюдение стоит по меньшей мере двух, сделанных где бы то ни было в другом месте».

Точные астрономические методы, созданные Струве, не стали для него самоцелью. Струве не был ограниченным регистратором звезд. Занести на карту еще одну звезду, уточнить положение еще одного небесного тела — не в этом одном видел он свою задачу.

Для этого великого астронома великолепная точность наблюдений была только средством, штурмуя небо, приходить к фундаментальным выводам.

В 1838 году Струве произвел первое измерение годичного параллакса звезды — угла, под которым со звезды виден радиус земной орбиты. Свои наблюдения Струве производил над самой яркой звездой созвездия Лира — Вегой.

Измерение годичного параллакса звезды — дело необыкновенно трудное. Параллаксы звезд измеряются долями секунды, а ведь и сама секунда — угол чрезвычайно малый. Чтобы поперечник гривенника был виден под углом в 1 секунду, монету надо наблюдать с расстояния в 3 с лишним километра!

Измерение, сделанное Струве, ознаменовало великую победу астрономии. Знание параллакса звезды дало возможность определить расстояние до нее.

Струве как бы неким небесным лотом коснулся миров вселенной.

Человечество узнало, насколько отдалены от нас звезды.

Мировую славу завоевали и работы Струве по исследованию так называемых двойных звезд — звезд, обращающихся одна вокруг другой.

В 1847 году Струве опубликовал свой классический труд по звездной астрономии. В нем впервые был изложен и применен к вопросам астрономии метод звездной статистики, созданный автором книги. Шедевром теоретического обобщения наблюдений является работа Струве, посвященная



Ломоносов заметил, что при приближении к краю солнечного диска силуэта Венеры на поверхности Солнца появляется как бы вздутие. Осмысливая это явление, ученый пришел к неожиданному выводу — Венера окружена атмосферой.



Измерив угол, под которым виден радиус земной орбиты со звезды — годичный параллакс звезды, — Струве как бы неким небесным лотом коснулся миров вселенной: измерил расстояние до звезды.

открытию поглощения света звезд в мировом пространстве. Струве доказал, что свет, проходя по мировому пространству, хотя и ничтожно, но все же ослабляется. Тем самым Струве доказал, что мировое пространство, вопреки существовавшему мнению, не может считаться абсолютно пустым.

Имя Струве, великого преобразователя астрономии и основателя Пулковской обсерватории, в которой воспитались многие поколения замечательных русских астрономов, навеки вписано в историю науки о вселенной.

Великим завоевателем новых «земель» науки был русский астроном Федор Александрович Бредихин. Имя его — одно из самых выдающихся имен в истории астрономии.

Работая вначале в Московском университете, а потом руководя Пулковской обсерваторией, первым директором которой был Струве, Бредихин создал работы мирового значения.

Главные труды Бредихина посвящены теории комет.

Кометы — эти странницы вселенной — давно уже были известны людям. В летописях, в свитках папирусов, в протоколах астрономических наблюдений было описано немало из этих диковинных хвостатых небесных тел, появляющихся из глубин неба, огибающих Солнце и снова скрывающихся в просторах вселенной. Бредихин, с исключительной гениальностью объединив разрозненные наблюдения в одну систему, провидел закономерности в поведении комет и открыл их физическое строение.

Стараясь понять причину того, почему хвосты комет отклоняются при приближении к Солнцу в сторону, обратную этому светилу, Бредихин формулирует гипотезу, поразительную по своей смелости и оригинальности. Он утверждает, что Солнце действует на комету двояко. Своим полем тяготения оно притягивает комету. Но если бы существовало только это действие, хвост кометы изгибался бы в сторону Солнца. Однако хвост изгибается так, как если бы со стороны Солнца дул ветер. Действуют, очевидно, и другие силы — силы, отталкивающие хвосты комет.

Свою гипотезу Бредихин облек в строгую математическую форму. Он вычислил для различных комет величину этих предполагаемых сил отталкивания. Все кометные хвосты он разделил на три группы: хвосты, отклоненные почти прямо от Солнца, хвосты, отклоненные не столь сильно, наконец хвосты, почти не отклоненные. Различие форм хвостов в свете теории Бредихина приобрело глубокий смысл. Форма хвоста свидетельствует о соотношении между величиной сил притяжения и отталкивания, борющихся друг с другом. Чем разительнее сила отталкивания превозмогает силу притяжения, тем круче отброшен кометный хвост от Солнца. Последовательно развивая свою теорию, Бредихин высказывает догадку, что сила отталкивания тем больше, чем меньше молекулярный вес частиц, извергаемых из ядра кометы и образующих ее хвост. Различие форм хвостов, говорил Бредихин, обусловлено различием их химического состава.

На основании теоретических рассуждений Бредихин впервые высказывает мысль, что в состав некоторых комет должны входить натрий и железо, в то время как все астрономы были убеждены, что в хвостах комет могут содержаться только углеводороды. Научное предвидение Бредихина оправдалось. В 1882 году спектральный анализ света двух комет действительно обнаружил присутствие в их хвостах натрия и железа. Так, наблюдая сам и обобщая наблюдения других исследователей, русский астроном нашел объяснение одному из сложнейших явлений космоса.

Следующим замечательным достижением Бредихина явилась формула, помогающая точно рассчитать движение вылетающих из ядра частиц. Механическая теория Бредихина смогла объяснить много загадочных прежде явлений, наблюдающихся в некоторых кометах. Волнистость хвоста, поперечные полосы в хвосте, фигура странной формы в голове кометы — все это с исчерпывающей ясностью объяснила его теория. Нашел объяснение Бредихин и причине образования аномальных хвостов, повернутых в сторону Солнца. Для этих хвостов, показал Бредихин, сила притяжения Солнца значительно превышает силу отталкивания, так как такие хвосты состоят из тяжелых частиц.

Наблюдая и исследуя аномальные хвосты, Бредихин создал свою знаменитую теорию образования метеорных потоков, значительно более точную и всеобъемлющую, чем теория итальянца Скиапарелли. Бредихин вопреки Скиапарелли доказал, что метеорные потоки могут образовываться не только при распаде кометы на отдельные части. Метеоры могут отделяться от нее и тогда, когда она еще продолжает существовать как комета.

Бредихин создал также теорию периодических комет. Ранее полагали, что такие кометы образуются в результате захвата их притяжением больших планет, делающих их членами солнечной системы. Бредихин доказал неосновательность этого объяснения. Для резкого изменения траектории комета должна пройти весьма близко около планеты. Такие сближения — редкий случай. А вместе с тем периодических комет очень много. Какова же причина их происхождения? Дело не в захвате, объясняет Бредихин, а в делении одной и той же кометы на несколько других. Одна комета может стать родоначальницей целого семейства комет. Эта теория Бредихина явилась ключом к объяснению удивительного сходства в составе различных периодических комет.

Теория Бредихина о кометных хвостах, метеорных потоках и периодических кометах — это единое, гармонично прекрасное в своей завершенности произведение русского гения.

Наследие Бредихина не исчерпывается исследованиями комет. Он оставил классические работы по исследованию солнечной короны и протуберанцев и способствовал необычайному развитию астрофизики.

Бредихин дожил до дней, когда его гениальное прозрение относительно существования отталкивательных сил подтвердили опыты гениального русского физика Петра Николаевича Лебедева, открывшего давление света.

Достойным преемником Бредихина был выдающийся русский астроном А. А. Белопольский. Белопольский ввел в астрономию совершенно новый могучий метод исследования. Он заставил свет звезды рассказывать о том, куда — к нам или от нас — и с какой скоростью движутся небесные светила.

Теоретические рассуждения говорили, что если источник света удаляется, то число световых волн, приходящих за единицу времени к наблюдателю, должно быть меньшим по сравнению с тем случаем, когда источник находится на неизменном расстоянии от наблюдателя. Иначе говоря, при удалении источника частота света должна уменьшиться, а длина волны возрасти. Вследствие этого все линии в спектре света, излучаемого таким источником, должны будут сдвинуться в сторону длинноволновой части спектра. Иное должно произойти, когда источник движется к наблюдателю. Спектральные линии обязаны будут тоже переместиться, но уже в обратную сторону. Это явление будет тем разительнее, чем больше скорость источника.

Для звука подобное явление было известно давно. Тон

свистка паровоза, подходящего к станции, тотчас же меняется на более низкий, когда паровоз, миновав наблюдателя, стоящего на платформе, начинает от него удаляться. Но будет ли все это справедливо и для световых явлений?

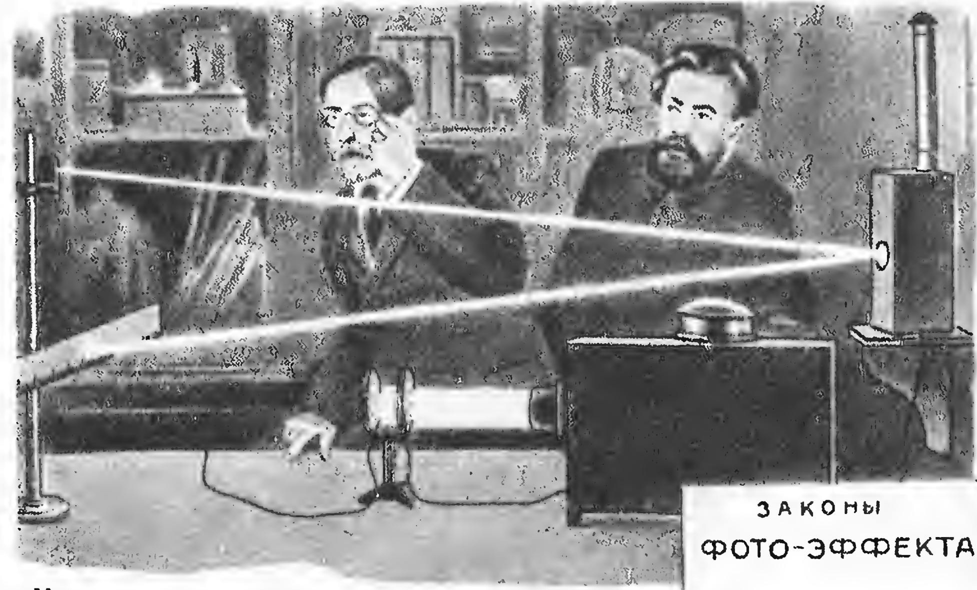
Прежде чем пользоваться теорией для астрономических наблюдений, надо было ее проверить. Нужен был опыт. Экспериментальная проверка эффекта изменения частоты в зависимости от движения источника для световых явлений представляла собой невероятные трудности. Чтобы эффект был заметен, показывают расчеты; скорость источника колебаний должна быть сравнима со скоростью распространения самих этих колебаний. Скорость света чрезвычайно велика. Где, казалось бы, найти в земных условиях достаточно быстрый источник света?

Но Белопольского эта трудность не остановила. Проявив замечательную выдумку, он создал в лаборатории такой необычайно быстро движущийся источник света, заставив свет многократно отражаться в зеркальных лопастях, укрепленных на вращающихся колесах. Изображение неподвижного источника света в бешено вращающихся зеркалах и было как раз тем быстрым искусственным источником, который требовался ученому. Источник этот мог удаляться и приближаться в зависимости от направления вращения. С помощью своей установки астроном проверил теорию. Она оказалась безукоризненно верной. После опытов Белопольского стало возможным уверенно применить теоретические формулы к астрономическим наблюдениям.

Белопольский сделал спектрограф прибором, измеряющим скорость небесных тел. Перед астрономами раскрылась величая картина летящих в пространстве миров. От спектрографа не укрылось и вращение светил. Ведь при вращении светила один его край идет на наблюдателя, в то время как другой край от него уходит. Линии спектра, рождаемого лучами, идущими от приближающихся участков, сдвигаются в иную сторону, чем линии спектра света, излучаемого участками отдаляющимися. Вследствие смещений и вправо и влево все линии спектра как бы расщепляются. Измеряя их расширение, можно определить скорость вращения светила.

С помощью своего метода Белопольский одержал много побед в астрономии. Установив, что внутренняя часть кольца, окружающего планету Сатурн, вращается быстрее, чем внешние участки, Белопольский неопровержимо доказал, что кольцо Сатурна состоит из отдельных метеоритов. Если бы кольцо было сплошным, подобным колесу, то быстрее вращались бы его внешние участки.

И у астрофизика Белопольского, как у многих русских ученых, наблюдения были средством в борьбе за проложение принципиально новых путей в науке.



Мировую славу Столетову принесли его труды по изучению фотоэлектрических явлений. На установке, созданной им вместе с Усагиным, он установил все основные законы фотоэффекта.

ВЕЛИКИЕ ОПЫТЫ

Немецкий поэт Гете, увлекавшийся естествознанием, был противником опыта. Он говорил, что исследователь должен только созерцать природу.

Протестуя против опытов, Гете писал, что «природа немеет на пытке». Фраза Гете звучала красиво, но была абсолютно несправедливой.

Опыт — это не пытка. Хорошо поставленный опыт — это умело заданный природе вопрос. И природа охотно отвечает на него. Ставя опыты, исследователи как бы беседуют с природой, познают ее тайны. Опыт — это высший судья всякой гипотезы и замечательное средство получать точные данные о природе.

Как и наблюдение, опыт, эксперимент — необходимое звено в научном исследовании.

Ежедневно в лабораториях всего мира ставятся тысячи опытов. Одни опыты уточняют удельные веса веществ, другие — узнают их твердость, третьи — измеряют скорости полета тел в воздухе и т. д.

Это повседневные опыты. Они похожи на движение пешехода. После каждого такого опыта — шага — мы постепенно все больше и больше подробностей узнаем о мире.

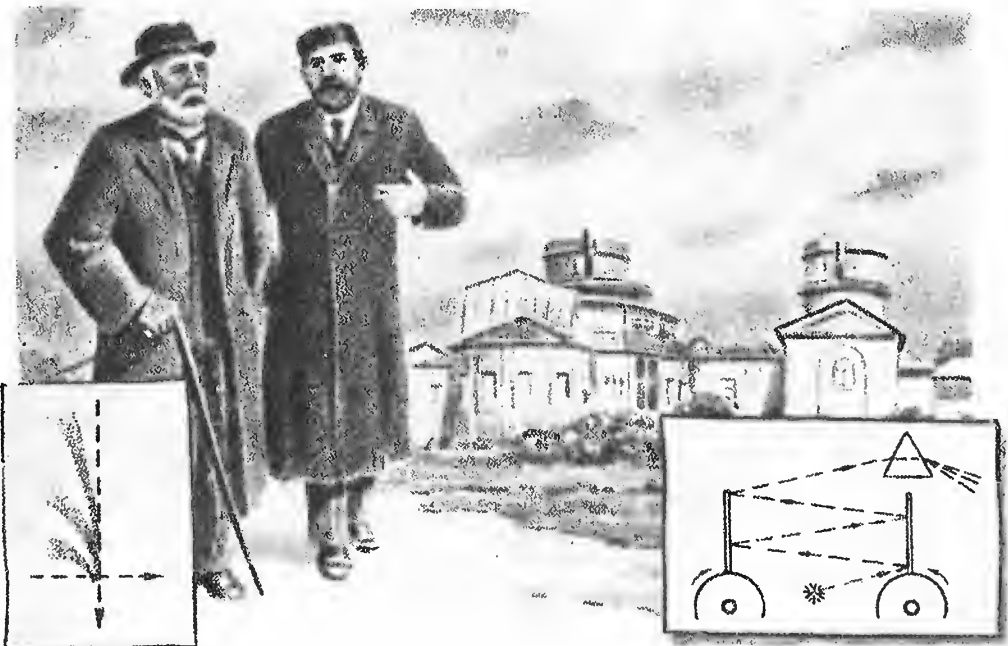
Результаты этих опытов, сведенные в таблицы, графики и тома справочников, служат практике ученых и инженеров самых различных специальностей.

Но есть опыты, подобные восхождению на горную вершину, с которой открывается вид на неведомую страну.

Эти великие опыты определяют дальнейшее развитие всей науки. Таков, например, был опыт Ломоносова с прокаливанием металла в запаянном сосуде. Тщательно взвешивая сосуд, русский гений открыл всеобщий закон природы — закон сохранения материи.

На счету русской науки немало великих опытов, явившихся знаменательными вехами на путях познания мира.

Достойным преемником Бредихина, прославленного творца теории комет, был астроном Белопольский. Мировую славу Белопольский стяжал применением эффекта Допплера к астрономии. С помощью вращающихся зеркал Белопольский проверил опытом теорию этого эффекта для света.



Ломоносов глубоко интересовался северным сиянием.

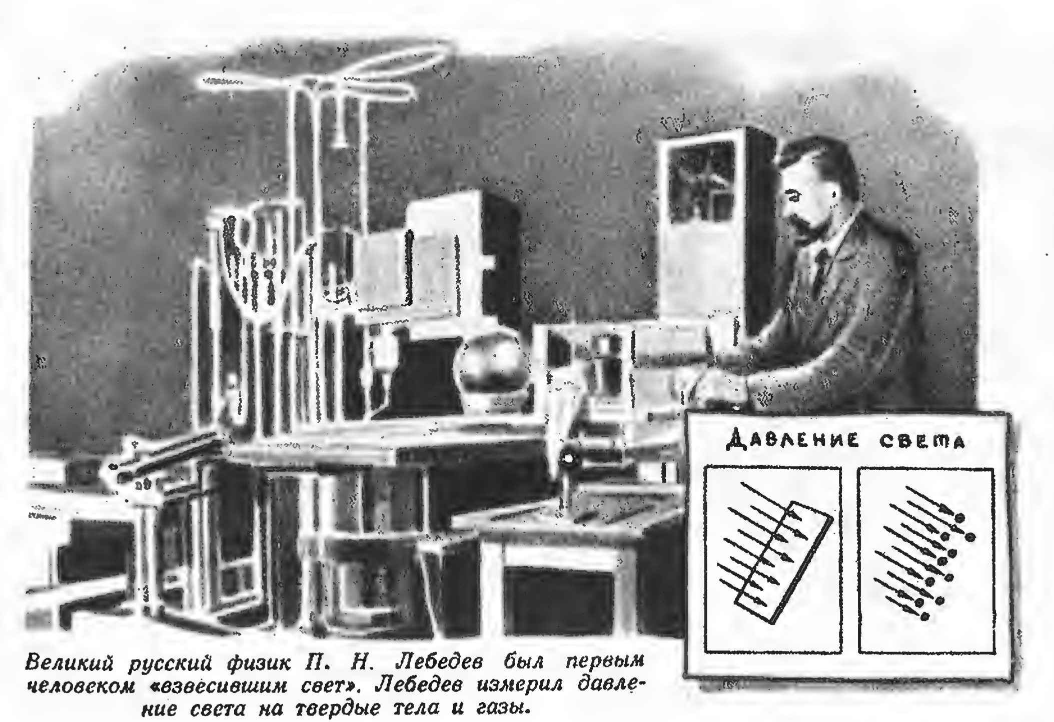
Еще в детские годы этот сын Поморья зачарованно смотрел на чудесные разноцветные пожары, охватывавшие небо Севера.

Став ученым, Ломоносов пытливо старался разгадать причину этого чудесного явления.

Этот великий естествоиспытатель, создатель теории происхождения атмосферного электричества высказывал смелую догадку, что северное сияние имеет электрическую природу.

Ломоносов, как никто в его время, глубоко проник в тайны электричества.

Проницательно угадывая возможности, скрытые в этой загадочной в те времена силе, он с особой настойчи-



Великий русский физик П. Н. Лебедев был первым человеком «взвесившим свет». Лебедев измерил давление света на твердые тела и газы.

востью изучал электрические явления. Эти его труды, как яркий светоч, озарили путь грядущим творцам электротехники, в создании которой выдающуюся роль сыграли труды многих русских новаторов (см. статью «Творцы электромеханики» в №№ 11, 12 нашего журнала за 1947 год).

Размышляя о северном сиянии, Ломоносов утверждал, что оно есть не что иное, как свечение молекул разреженного газа под действием электрического разряда. Свою гипотезу Ломоносов подкрепил выдающимся опытом. Он доказал, что такое свечение возможно.

Выкачав воздух из стеклянного шара и наэлектризовав этот шар трением, экспериментатор заставил светиться находящийся в сосуде разреженный газ.

Этот опыт явился первым электрическим газовым разрядом, вызванным человеком.

Велико, неизмеримо велико было значение этого опыта. Вспомним, что изучение газового разряда привело к исключительным по своему значению последствиям.

Пустотные трубки помогли открыть электрон, рентгеновские лучи. Газовый разряд используется в катодных трубках, радиолампах, новых источниках света и т. д.

Гениальным экспериментатором и гением теоретического осмысливания опыта был один из самых величайших физиков России — Александр Григорьевич Столетов.

Диссертационная работа Столетова «Исследование о функции намагничивания мягкого железа», выполненная им в 1872 году, распахнула невиданно широкие горизонты и перед наукой и перед техникой. Столетов установил, что коэфициент, характеризующий способность железа намагничиваться, непостоянен. По мере возрастания магнитного поля он вначале быстро растет, а потом начинает уменьшаться. В сильном поле намагничение железа перестает возрастать.

Результаты исследования Столетова и методика изучения магнитных свойств железа, созданная им, явились источником небывалого роста электротехники. Только после этой работы инженеры получили возможность теоретически рассчитывать электрические машины. Исследования Столетова для электротехники имели такое же значение, как создание термодинамики для развития тепловой энергетики.

В 1878 году Столетов определяет коэфициент пропорциональности между электромагнитными и электростатическими единицами. Способ и прибор, придуманные для этой цели Столетовым, поражают своими тонкостью и простотой. И снова целью Столетова было не просто получение какого-то числового результата. Результат опыта имел глубоко принципиальное значение. Коэфициент пропорциональности, числовое значение которого искал Столетов, имел размерность скорости. Найдя, что величина этого коэфициента равна скорости света, Столетов получил тем самым важнейшее подтверждение электромагнитной теории света.

Вершина творчества Столетова—исследование фотоэффекта. 26 февраля (9 марта нового стиля) 1888 года в лаборатории Московского университета Столетов осуществил свой знаменитый опыт: заставил свет порождать электрический ток. Классическая установка Столетова состояла из цинкового диска и стоявшей против него металлической сетки. Диск был присоединен к отрицательному полюсу батареи, провод же от сетки шел к положительному полюсу. Цепь была разомкнута воздушным промежутком между диском и сеткой. Ток не шел. Зайчик, отбрасываемый зеркальцем гальванометра, включенного в цепь батареи, стоял на нулевом делении шкалы. Но когда экспериментатор бросил на диск свет электрической дуги, зайчик тотчас же метнулся по шкале. В цепи возник электрический ток! Для этого удивительного, порожденного светом тока воздушный промежуток, разделявший диск и сетку, не был преградой.

Исследуя чудесное явление — порождение электрического тока светом, — Столетов установил все его основные законы и, в частности, важнейший закон о пропорциональности между фототоком и интенсивностью падающего света. Это тот самый закон, открытие которого на Западе несправедливо приписывают Гальваксу.

Тщательны и глубоки были исследования Столетова. Работы, совершенные впоследствии, мало что прибавили к сделанному им. Они внесли дополнительные подробности, но не отменили ничего в сделанном Столетовым. Глубина трудов Столетова тем более удивительна, что физике в те времена еще не были известны электроны, потоком которых и является фотоэлектрический ток. Эти «атомы электричества» были открыты только после смерти Столетова.

Прибор Столетова был, по сути дела, первым фотоэлементом, родоначальником этих чудесных «электрических глаз», без которых немыслимы звуковое кино, телевидение и автоматика.

Изучая фотоэффект во всех его подробностях, Столетов поместил диск и сетку в сосуд с разреженным воздухом. Ток не прекратился и в этом случае. Столетов установил зависимость его величины от степени разреженности газа. Найденная им постоянная, характеризующая это явление, вошла в литературу под именем константы Столетова.

Особенно важно отметить применение гальванометра при изучении фотоэффекта. Разработанный Столетовым метод вошел в физику как одно из острейших орудий исследования. Использование этого метода помогло супругам Кюри открыть радиоактивные элементы.

Вакуумная установка Столетова стала прообразом всех электровакуумных приборов, многочисленные армии которых сейчас работают в радиоприемниках и радиопередатчиках, в радаре, автоматических и телемеханических устройствах...

Исследования Столетова открыли в физике новую эпоху. То, что мы называем новой физикой, уходит своими корнями в его работы. Исследование электрических явлений в разреженных газах повлекло за собой, как мы уже знаем, ряд грандиозных открытий: открытие радиоактивности, электронов, рентгеновских лучей. Теоретическое осмысливание законов фотоэффекта привело к созданию квантовой теории, согласно которой свет может вести себя как поток особых частиц — фотонов. Квантовая и электронная теории стали могучим орудием исследования мира атомов и электронов, протонов, фотонов и т. д. Эти теории на наших глазах воплотились в практику. Электронные лампы и микроскопы, урановые котлы, люминисцентные лампы, рентгеновские аппараты, фотоэлементы — при упоминании этих замечательных созданий новой физики мы с гордостью повторяем имя ее основоположника — великого Столетова.

Безмерна заслуга Столетова и как организатора школы русских физиков. Под его руководством многие из них начали свою научную деятельность. Столетов создал в университете первую физическую лабораторию, превратившуюся теперь в известный научно-исследовательский институт.

В своих философских взглядах Столетов безоговорочно стоял на материалистических позициях. Своим творчеством и научной пропагандой этот великий ученый и мыслитель утверждал материалистические идеи. Учение Маха и Оствальда — идеалистическое, реакционное — встретило в Столетове яростного противника. С гневом он обрушивался на имевший хождение на Западе «энергетизм» — лжеучение, утверждавшее, что можно мыслить мир как нечто нематериальное, состоящее единственно только из одной энергии.

Человеком того же склада, что и Столетов, был его собрат по Московскому университету, великий физик Петр Николаевич Лебедев. Лебедев также соединял в себе великого экспериментатора с великим теоретиком. Как и Столетов, Лебедев был неутомимым пропагандистом науки и пламенным борцом за материалистическое мировоззрение.

(Продолжение см. на 32-й стр.)



Золотое дно

Вл. **НЕМЦОВ**

Научно-фантастическая повесть

Рис. К. **АРЦЕУЛОВА**

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВ[1]

Студент геологоразведочного техникума Синицкий направляется в Баку на практику. Возвращаясь вечером с морской буровой, он видит огромный белый шар, вырывающийся из воды. На берегу Синицкий замечает человека в квадратных очках, который наблюдает за шаром.

Во время испытаний приборов для нефтеразведки студент случайно попадает в подводный дом инженера Васильева, предназначенный для поисков нефти под дном Каспийского моря.

Подводный дом

Синицкий был настолько утомлен, что, придя обратно в кабинет, снова заснул так же крепко, как и после неожиданной морской ванны.

Когда он проснулся, то с радостным удивлением увидел свой тщательно выутюженный костюм. Он быстро вскочил и начал одеваться. «Очень хорошо!»

Его мучила только одна мысль: «Сказать или нет о том, что я ходил по подводному дому? Разве докажешь, что все это произошло случайно?»

Через несколько минут Саида подошла к двери кабинета и осторожно постучала:

— Синицкий, проснулись?

Вместо ответа распахнулась дверь. Синицкий, улыбаясь, стоял на пороге.

— Ну, теперь-то вы мне скажете, — обратился он к Саиде. — Что со мной было? Кто меня вытащил из воды? Ничего не помню!

— Я вас очень прошу, — нетерпеливо перебила его Саида. — Оставьте пока ваши вопросы. Откровенно говоря, нам сейчас не до этого.

— Простите, Саида, — смутился Синицкий. — Я совсем не хочу надоедать вам своим присутствием, — сказал он, направляясь вдоль по коридору.

Саида была вынуждена пойти за ним. Как он уверенно шагает, словно у себя в гостинице!

— Ну, что мне с вами делать, Синицкий? — старалась улыбнуться Саида. — Сейчас шторм, на берег вы уже никак не попадете. И главное, шторм может продлиться довольно долго.

— А именно?

— Два, три дня.

— Сильные штормы у вас здесь на море, — равнодушно заметил Синицкий. — Ну ничего, аппараты в лаборатории, наверное, есть. Я с ними и займусь.

— Прекрасно, — удовлетворенно кивнула головой Саида. — Но вас не только они могут интересовать. Осмотрите нашу лабораторию, буровую, силовые установки. — Синицкий обрадованно взглянул на нее. — Но... — Саида многозначительно подняла палец. — Вам запрещено заглядывать в комнату номер восемь.

— Это очень романтично, — смущенно улыбнулся Синицкий. — Как в сказке о Синей бороде. Можно ходить во все комнаты, кроме одной. Насколько я понимаю, мне запрещено интересоваться дверью, в которой вы только что повернули ключ.

— Вы наблюдательны.

— Мне говорили, что это хорошо.

— Не всегда, — вздохнула Саида. — Одни только неприятности с вами, Синицкий.

Саида вытащила из двери ключ и сурово взглянула на Синицкого.

— Только один вопрос... Можно? — робко спросил тот.

— Ну? — недовольно буркнула Саида.

Студент помедлил и подчеркнуто спокойно проговорил:

— На какой глубине мы находимся?

Саида выронила ключ и уставилась на Синицкого. Тот с невинным видом смотрел ей в глаза.

Убедившись, что Синицкому стало известно, где он находится, и главное, что он совсем иначе воспринимает свое положение, чем предполагал Александр Петрович, Саида решила познакомить студента с подводным домом и здесь научить его пользоваться аппаратами для нефтеразведки.

Она вошла в комнату № 8 и, усаживаясь на диван перед круглым зеркальным окном, подвинулась для того, чтобы дать Синицкому место. Тот молча сел, не отрывая глаз от зеленоватой воды, освещенной мощным прожектором.

— Так, значит, вы считаете, что вместо вышек, выступающих над водой, лучше строить вот такие подводные дома? — спросил Синицкий, все еще смотря в окно и не поворачивая головы к собеседнице.

Синицкий встал и, заглядывая в окно, заметил выступающую сбоку движущуюся пластинчатую цепь гусеницы. Ее пластины были сделаны из блестящего нержавеющего металла. Они шлепали по твердому грунту, как беспрерывно падающие неразбивающиеся зеркала; яркие дрожащие блики metались под водой, словно солнечные зайчики.

Студент, не отрывая глаз, смотрел на эту фантастическую картину.

Далеко впереди темнеют скалы. Вот они уже близко, и в свете прожектора они встают на пути, словно группа густых деревьев, похожих на кипарисы. Их зелень колеблется, как от порывов ветра. Это подводные течения играют водорослями...

„Так держать!"

Конструктор подводного танка вошел в камеру с круглым иллюминатором и остановился у двери. Да, конечно, это был он, инженер Васильев. Синицкий с восхищением смотрел на человека, одетого в темный комбинезон.

— Ну, познакомимся, — протянул ему руку инженер. Студент с чувством пожал ее, ожидая продолжения разговора. Но Васильев был занят другим.

— Александр Петрович, — обратилась к нему Саида, — мои установки в порядке. Можно итти по ультразвуку.

Васильев молча кивнул.

Саида открыла дверь в соседнюю камеру, где была винтовая лестница. Васильев пошел вслед за ней, но уже на ступеньках оглянулся и, увидев унылое лицо Синицкого, улыбаясь, поманил его за собой.

Помещение, в которое они вошли, находилось как раз над комнатой с зеркальным стеклом. Здесь был иллюминатор с таким же толстым стеклом, но значительно меньшего диаметра. Прямо перед ним светился лампочками пульт. На нем пестрели разноцветные кнопки и приборы. За пультом сидели два техника в кожаных костюмах.

При входе Васильева техники поднялись со своих мест и вытянулись в ожидании приказания.

— Ультразвуковой локатор в порядке? — спросил Васильев.

— Так точно, — отрывисто произнес высокий худощавый юноша, штурман подводного корабля.

— Включить!

Под иллюминатором раздвинулись металлические шторы, и перед глазами Синицкого открылся стеклянный экран. Сухощавый юноша включил рубильник с желтой ручкой. На экране заметалась зеленая точка, и все пропало.

— Разрешите выключить прожектор? — спросила Саида Васильева.

---

[1] Начало см. в №№ 3, 4 и 5.

— Надеетесь на аппараты?
— Да.
— Тогда передаю управление вам.
Подводный танк остановился.
Выключили свет. В рубке стало темно, только светились контрольные лампочки на приборных досках. По экрану побежала шероховатая зеленая линия.
— Линия подводного горизонта, — заметил Васильев.
— У вас ультразвуковой локатор? — спросил Синицкий и сам себе убежденно ответил: — Ну да, конечно, здесь радиоволны плохо проходят. Обычная радиолокация не годится.
— Вы с этим знакомы?
— Приходилось, — уклончиво заметил Синицкий, вспомнив, как он однажды решил сделать модель эхолота для измерения глубины моря и испытать его в реке, когда жил на даче. Шел дождь. Аппарат не работал... От этой затеи у него остались самые скверные воспоминания. — Насколько я понимаю, — решил показать свои знания студент, — здесь ультразвук отражается от скал и больших камней, так же как радиолуч отражается от айсбергов и кораблей в обычном локаторе, основанном на явлении, впервые открытом Поповым.
— Какой вы образованный, — улыбаясь, сказала Саида и сделала знак технику включить моторы.
Снова задрожал дом, слегка закачалась вода в графине, стоявшем на маленьком столике в углу, около которого уселся Синицкий.
В графине мерцал зеленоватый свет, отраженный от экрана локатора.
На светлом поле экрана, зеленом, как луг, освещенный солнцем, появились очертания подводных камней. Они медленно проплывали в стороны.
Над локатором чернело круглое стекло, отделявшее людей от подводного мира.
Началось путешествие по дну моря в темноте.
Васильев наклонился над приборной доской, проверил курс.
— Так держать!

Падающая башня

Ночь опустилась над морем такая же глубокая и темная, как под водой, где путешествует сейчас танк инженера Васильева. Не видно огней на горизонте. Их закрывают высокими горами появляющиеся и исчезающие волны. В воздухе соленые брызги и сплошная водяная пыль.
А там, внизу, спокойно и тихо. Подводный дом медленно ползет по дну, и его обитатели могут не знать, что на расстоянии всего лишь пятидесяти метров над ними ревет и бушует ураган.
Опытная вышка Гасанова, которая дальше всех ушла в море, одинока. Вокруг нее только волны.
Гасанов сидел в комнате отдыха над чертежами своего нового стометрового основания; он пересчитывал числовые значения, показавшиеся ему недостаточно точными.
Иногда он на полпути останавливал движок линейки, прислушиваясь к ударам волн о тонкую стенку дощатого домика. Лампочка качалась под потолком; она пугливо вздрагивала от каждого удара. Дрожали стекла в маленьком оконце. Сквозь щели в раме сочилась вода. Но ничего этого не замечал Гасанов. Ему показалось, что в новой конструкции недостаточна подъемная сила поплавка. Отсюда увеличивается нагрузка на основание.
— Как же это я не учел? — бормотал Гасанов, скользя пальцем по чертежу.
Можно ли продумать все до конца? Разве он специалист во всех отраслях техники? Ему приходится проектировать уже не стальную башню, а неподвижный корабль. Он не может все знать! Гасанов снова вспомнил инженера Шухова. Вот этот инженер, наверное, все знал. Он все мог сделать!
...Крекинг и железные башни, способ компрессорной добычи нефти и постройка больших пролетов в архитектуре, паровые котлы и мосты! Весь мир пользуется изобретениями Шухова. Всюду применяется его способ переработки нефти, пришедшей обратно из-за океана под словом «крекинг». Всюду применяются паровые котлы Шухова. Везде можно видеть ажурные водонапорные башни системы Шухова. Каждая из них напоминает в миниатюре московскую радиобашню на Шаболовке. Гигантские перекрытия Киевского вокзала в Москве также построены Шуховым. Архитекторы всего мира строят металлические сооружения, пользуясь его изобретениями и расчетами.
Гасанов в волнении встал. Он тоже применял расчеты Шухова при конструировании подводных оснований.
Вот таким надо быть инженером! Такой огромной широты, такого размаха! В нем, как в зеркале, отразилось величие русской технической мысли...
Гасанов вспомнил, что ему как-то рассказывал старый знакомый, директор радиозавода, об американских инженерах, присланных на завод еще до войны в порядке технической помощи. «Удивительный народ! — изумлялся директор. — Один из них — инженер по переключателям, другой — по катушкам, третий — по винтам. Каждый из них хорошо знает свою область, а что касается другой, то лучше и не спрашивай. Никакого понятия...»
«Да, — подумал Гасанов, — наша система совсем иная. Каждый инженер должен быть широко образован. Он должен очень много знать, иначе можно ли строить пловучие острова? Или подводные танки?» Гасанов в раздумьи смотрел на чертеж. На минуту он оторвался от него и заглянул в окно.
Электрический фонарь, подвешенный у вышки, казался молочно-белым призрачным шаром; он освещал мокрые доски, перевернутые лодки, закрытые брезентовыми чехлами опытные установки. На островке — никого. Наверное, Григорян спрятался от ветра в кабину под вышкой.
Вдруг резкий толчок потряс всю конструкцию подводной башни. Гасанов почувствовал, как вышка закачалась.
Инженер вырвался из домика и, остановившись на мостике в каком-то оцепенении, смотрел на наклонившуюся вышку, словно застывшую на кинокадре в момент падения. Он прикрыл глаза рукой. На мгновение словно выплыло из темноты лицо Саиды... Но только на мгновение. Оно было перечеркнуто падающей тенью башни. Дождь холодных и, как ему казалось, едких брызг заливался за воротник, тонкими струйками стекал в рукава. По спине скользнули, как ужи, холодные потоки. Инженер втянул голову в плечи.
«Сейчас рухнет вышка! Взметнется вверх дощатый настил, повиснет над водой и вместе с ним скроется в бушующих волнах...»
Все эти мысли мгновенно пронеслись в его сознании. Он вздрогнул, как от резкого толчка... Нет, нет, прочь минутная слабость! Он построит еще и еще... Как будто бы под действием электрического тока он вздрогнул, широко раскрыл глаза и увидел, как и минуту назад, остановившуюся в своем падении вышку... По наклонной поверхности настила бежали люди. Раскачивался призрачный шар фонаря, и прыгали на мокрых досках фантастические тени.

Двадцать три часа сорок минут...

Директор института Джафар Алекперович Агаев сидел за письменным столом в кабинете, нервно курил свою зеленую трубку и с непонятным для него волнением ожидал людей, которых он ценил больше всех в институте. Он ждал Гасанова и Васильева. Правда, Васильев не был сотрудником их института, а только прикомандированным, но все равно директор считал его своим.
«Странный он человек, — думал Агаев, с тревогой поглядывая на часы. — Как приехал, так почти и не показывался в институте. Сидит в подводном доме. Когда его попросили сделать доклад о своем изобретении среди сотрудников института, он сослался на свою занятость. Будто бы уже нельзя уделить для этого часа два! Непонятно, что это — скромность или пренебрежение к товарищам? Трудно разобраться в характере этого московского инженера. Сегодня же попробую вызвать его на откровенный разговор... Как он воспримет идею Рустамова о совместной работе с Гасановым? Но что делать с Ибрагимом? Он, видимо, очень тяжело переживает аварию на вышке».
В кабинет просунулась голова секретарши и сразу исчезла.
Через минуту вошел Гасанов. Он был очень бледен. Глаза казались глубокими впадинами, под ними заострились скулы.
Директор кивком головы указал ему на кресло. Тот молча сел и, широко расставив колени, стал рассматривать рисунок ковра.
— Что-то Васильев запаздывает, —

На светлом поле экрана появились очертания подводных камней. Началось путешествие по дну моря в темноте.





Вдруг резкий толчок потряс всю башню. Гасанов почувствовал, как вышка закачалась.

сказал Агаев, не выпуская трубки изо рта и снова взглянув на часы.

Гасанов, не отрывая глаз от ковра, спросил:

— Значит, с сегодняшнего дня вы направляете меня к нему... — он помедлил и добавил: — чертежником?

— Нет, — стараясь казаться спокойным, заметил Агаев. — Мы решили, что для этой работы нужен талантливый конструктор, каким мы и считаем инженера Гасанова.

Ибрагим пожал плечами.

Агаев сделал вид, что записывает в блокнот, а сам, не поднимая головы, незаметно наблюдал за Гасановым: «Да, сейчас ему больше чем когда-либо нужна поддержка, но, может быть, именно сейчас совместная работа с Васильевым будет ему полезной».

— Джафар Алекперович! — обратился к нему Гасанов. Он спокойно смотрел на него, но видно было, что это спокойствие ему очень многого стоило. — Я не верю, — размеренно и четко роняя слова, говорил он, — не верю, что подводное основание не выдержало шторма.

— Я тоже, — не поднимая головы от блокнота, так же спокойно сказал Агаев. — Но, видимо, чего-то мы не учли.

— Саида еще не приходила домой. Она бы могла своим локатором посмотреть место поломки до прибытия водолазов.

— Ничего, я уже послал водолазов. Они все обследуют.

Неслышно вошел Рустамов. Директор вынул трубку изо рта и, держа ее перед собой, ждал, что скажет парторг.

— На всякий случай просил водолазов взять сварочные аппараты, — нарушил молчание Рустамов. — Может быть, сразу удастся восстановить основание, и тогда...

— Снова подождать шторма, — иронически подсказал Гасанов.

— Видимо, так.

Опять повисла тишина. Рустамов ходил из угла в угол по кабинету, иногда поглядывая на Гасанова.

— Ну, я думаю, что ты, Ибрагим, договоришься обо всем с Васильевым, — начал директор. — У вас общие интересы. Как можно не понимать друг друга? Вы оба замечательные инженеры. — Он помолчал и, взглянув ему прямо в глаза, добавил: — Когда ты собираешься к нему?

Гасанов не отвечал.

В это время в маленьком домике на островке, около макета кассеты с белыми шарами, стояли Васильев и Нури. Конструктор подводного дома разочарованно смотрел на свои всплывающие цистерны, которые он хотел применить для подачи нефти с морского дна.

— Итак, завтра мы с тобой едем к Гасанову, — заметил Васильев. — Меня очень интересуют его работы на плавучем острове. Когда он их закончит?

Нури сразу помрачнел:

— Неизвестно. Мне кажется, что в группе Гасанова на некоторое время задержится проектирование новых конструкций.

— Почему? — удивился Васильев.

— Так я думаю, — уклончиво заметил Нури. — Бывают всякие неудачи...

— Неудачи... — тихо повторил Васильев, закрывая синим чехлом макет кассеты с цистернами. — Да, ты прав, Нури... Всякие неудачи... Вот с цистернами не получилось у нас. Я совсем не того ожидал... Огни плохо видны. Иногда совсем гаснут. Помнишь, как в тот вечер, когда лодка с Синицким проскользнула мимо нашего сторожевого катера, мы едва нашли шар. А если море неспокойно, их совсем не соберешь.

— Может, еще раз попробуем? — неуверенно заметил Нури.

Васильев пожал плечами.

— Нет, видимо, шары будут мало пригодны. Это уже четвертая попытка.

— Пусть будет десять. Но если вы уверены... — начал Нури.

— Вот в том-то и дело, — перебил его Александр Петрович. — Не уверен я... Считаю ошибкой... И не будем об этом вспоминать.

— Если это можно... — задумавшись, ответил юноша. — А вот Гасанов...

— Что у него?

— Простите, Александр Петрович, я не хотел вас волновать. Его вышка не выдержала шторма... Сломалось основание.

— Когда? — инженер резко повернулся к Нури.

— Григорян рассказывал, что сегодня ночью, около двенадцати часов. Шторм кончился... А она...

— Позови Саиду с журналом испытаний, — неожиданно приказал Васильев.

— Около двенадцати... двенадцати, — задумавшись, повторял он про себя. — Нет, это невозможно.

Быстро вошла Саида.

— Что случилось, Александр Петрович? — спросила она, протягивая Васильеву журнал испытаний.

— Посмотрите, когда мы почувствовали толчок. Вы помните, шли по приборам. Время записано?

Саида смотрела на Васильева непонимающими глазами.

— Ну что? Когда? — торопил он ее.

Саида пробежала глазами страницу:

— В двадцать три часа сорок минут.

Следы гусениц

Уже становилось темно в кабинете директора института. Только что закончили рассматривать чертежи пятидесятиметрового основания. Рустамов молча поднялся и нажал кнопку у основания бронзовой колонны, поддерживающей абажур. Вспыхнула лампа дневного света. Рустамов на мгновение зажмурился и, снова открыв глаза, обратился к Гасанову:

— Понимаешь, Ибрагим. Легче руку себе обрубить, чем сказать тебе: «Подожди, не надо строить». Время не ждет, но если опять авария? Мы и раньше надеялись на точность расчетов, а получилось совсем не то, что ожидали. Сейчас исправим основание, проверим его в эксплоатации за зимние месяцы, тогда...

Без стука вошел Васильев. За ним почти вбежала Саида. Остановившись у двери, она искала глазами Ибрагима.

— Прошу извинения, что я так врываюсь, — быстро проговорил Васильев, направляясь к директору. — Но я должен сказать... Это по моей оплошности произошла авария на опытной вышке Гасанова. Наша передвижная установка во время испытания, как мне кажется, задела подводное основание...

Саида растерянно взглянула на директора. Тот, казалось, не замечал ее, рассматривая под пеплом в трубке гаснущий огонек.

— Приборы хорошо отмечали при последних испытаниях скалы и подводные камни, но, видимо, тонкие трубы основания вышки не были нами замечены на экране. Это не вина аппаратов Саиды, — сдержанно заметил Васильев. — Это моя вина. Я разрешил итти без прожектора, хотя знал, что приборы еще недостаточно проверены. И вот в результате... — инженер задумался и добавил: — Я не знаю, нужны ли товарищу Гасанову мои извинения, но пусть он поверит, что мне очень тяжело...

Гасанов молча поднялся, кивком головы попрощался с присутствующими и направился к двери. Рустамов с тревогой посмотрел ему вслед.

Наступило неловкое молчание.



Без стука вошел Васильев. За ним почти вбежала Саида.

Гасанов ее почти не слышал, он был поглощен какими-то своими мыслями.

— Ничего, ничего, — пробормотал он и молча усадил ее в машину.

— Ты остаешься? — спросила Саида.

Гасанов кивнул. Загудел мотор. Зашелестели шины.

Машина исчезла за поворотом. Инженер посмотрел ей вслед, затем возвратился и нерешительно подошел к лестнице.

Мелькнул луч света на зеркальном стекле тяжелой двери. Быстрыми шагами вниз спускался Васильев.

Ибрагим выжидательно смотрел на него. Он колебался, не решаясь пойти навстречу... Наконец, словно повинуясь внутреннему порыву, Гасанов сделал несколько быстрых шагов вверх по лестнице и крепко сжал протянутую ему руку.

Прохожим казалось, наверное, странным, что в этот поздний вечер, когда светит полная луна и волны скользят вдоль гранитного барьера набережной, по Приморскому бульвару бродят, взявшись за руки, два совсем серьезных инженера, из которых одному тридцать, а другому скоро сорок лет...

— Вы меня простите, Александр Петрович, — взволнованно говорил Гасанов. — В цистернах-шарах, которые вы придумали, можно выбрасывать наверх небольшие количества добытой нефти для проверки дебита скважины, но для промышленной эксплоатации необходимо что-то другое.

— Вы правы, Ибрагим Аббасович, — ответил Васильев. — Я пока еще не решил всех вопросов.

Шуршал песок под ногами. Где-то вдали, на верфи, вспыхнул огонек электросварки. Васильев замедлил шаги, всматриваясь в темноту.

— Но ясно одно, — снова заговорил Гасанов: — подводный танк может производить бурение скважин.

— Для установок вроде ваших, может быть, — добавил Васильев.

Гасанов остановился и застыл на месте, ошеломленный новой, только что пришедшей в голову мыслью.

— А может быть, совсем не нужно строить жестких подводных оснований?

— Не понимаю, — нетерпеливо бросил Васильев.

— Смотрите, — Гасанов подвел его к барьеру и, вынимая из кармана кусок мела, стал чертить на шершавом граните. — Вот полусфера на дне, она закрывает устье скважины. От нее идет

Васильев подошел к телефону. Саида взглядом спросила директора, может ли она уйти. Тот разрешил. Рустамов проводил Саиду взглядом и остановился у окна.

Море было спокойно. Стоял один из тех редких вечеров, когда непостоянное, всегда взволнованное море отдыхало.

Железный частокол вышек поднимался из воды. Он напоминал Рустамову о непрестанной войне человека с природой. Далеко прячет она свои богатства, цепко держится за них. Тяжелых и упорных усилий стоит человеку борьба с ней. Только сообща, только совместными усилиями достигается победа. Нельзя работать в одиночку. Васильев и Гасанов должны стать друзьями, товарищами в работе. Это их долг...

— Заключение министерства по поводу всплывающих цистерн Васильева, — сказал Агаев, когда Васильев вышел из кабинета, и протянул письмо Али. — Только сейчас я ему показывал.

Рустамов оторвался от своих мыслей и спросил, не смотря на письмо:

— Положительное?

— Нет, они считают, что этот способ нерационален, однако предлагают провести еще несколько испытаний для окончательного выяснения его практической пригодности. Но самое главное не это; в другом письме они спрашивают нас о результатах последней разведки. Что я им отвечу?

— Подождать надо, — потирая висок, словно чувствуя головную боль, сказал Рустамов. — Васильев в последний раз шел на глубине в сто метров...

— А что нашел?

— Говорит, что ничего. — Рустамов пожал плечами.

— Понимаешь, Али, я никак не могу поверить в то, что на этих глубинах под дном нет нефти. Я привык верить геологам. Помню еще в 1937 году, будучи студентом, я случайно попал на 17-й международный конгресс геологов в Москве. Выступал товарищ Молотов. Он говорил, что у нас в стране «ценят геологию как великую науку». Понимаешь — великую! — Агаев высоко поднял палец. — Видимо, васильевская разведка еще очень несовершенна... — Он повернулся к окну и, указывая на огни дальних буровых, добавил: — Конечно, на небольших глубинах и Васильев находит, но зачем нужно городить такой ползучий корабль, если достаточно простых вышек?

— Что там еще во втором письме? — немного помолчав, спросил Рустамов.

Он, видимо, не совсем был согласен с мнением директора.

— Спрашивают, когда подводный дом будет предъявлен государственной комиссии. А что я им скажу?

Зазвонил телефон.

— Хорошо, докладывайте. — Агаев закрыл микрофон рукой и обратился к Рустамову: — Сейчас скажут, что обнаружили водолазы под водой у гасановской вышки... Слушаю, — снова сказал он в микрофон. — Правильно, вышка стоит в котловине... У места поломки нашли?.. Камень?.. Так, так, понятно.

Директор положил трубку:

— Слыхал?

— Непонятная случайность! — удивился Рустамов.

— Никакой случайности нет. Танк проходил по верху котловины — это точно, потому что водолазы обнаружили там следы его гусениц. Он слегка задел за обломок скалы, который находился на краю котловины. Этот огромный камень сорвался вниз и, постепенно развивая скорость, ударился о трубу подводного основания.

Рустамов облегченно вздохнул.

Так начинается дружба

Гасанов и Саида молча спускались по ступенькам из здания института.

— Я не права была, Ибрагим? — наконец не выдержала молчания Саида.

Гасанов подвел Васильева к парапету и начал чертить мелом на шершавом граните.



(Продолжение статьи В. Болховитинова «Творцы точных наук»)

Мировую известность Лебедеву принесли его работы по открытию давления света. Опыты Лебедева по «взвешиванию света» — непревзойденный шедевр экспериментаторского искусства.

Лебедеву предстояло измерить силы ничтожно малые. Даже яркий солнечный свет, падающий, скажем, на поверхность ладони, давит на нее в тысячи раз слабее, чем усевшаяся на нее мушка. Мало того. В обычных условиях давление света замаскировано значительно более сильными побочными эффектами. Свет нагревает одну из сторон освещаемого предмета. Молекулы газа, соударяющиеся с нагретой стороной, отскакивают от нее более энергично, чем те молекулы, которые попадают на сторону не освещенную. Отдача горячих молекул создает дополнительное давление на предмет. Это так называемый радиометрический эффект. Кроме того, тепло, приносимое светом, вызывает в газе, окружающем освещенное тело, восходящие тепловые токи. Они также оказывают механическое действие на тело.

Лебедев искусно превозмог все трудности. Он сумел исключить влияние побочных эффектов и, создав замечательную по остроумию и тонкости методику и аппаратуру, измерил давление света.

В 1909 году Лебедев извещает ученый мир о своей следующей работе. Она была посвящена еще более трудной проблеме — измерению давления света на газы. Но и эту проблему решил Лебедев.

Открытие Лебедева имело огромное значение для науки, — оно было сильнейшим аргументом в пользу электромагнитной теории света. Но не только в этом величие открытия Лебедева. Измерив давление света, он, по сути дела, первый установил зависимость между энергией и соответствующей ей массой. Это соотношение — краеугольный камень теории относительности, основа расчета атомно-энергетических процессов, на которых будет зиждиться энергетика грядущего.

Замечательные труды оставил Лебедев и по теории молекулярных сил.

Лебедев искал объяснение действию электромагнитных волн на молекулы. Что происходит, спрашивал он, когда электромагнитная волна встречается с молекулой? Электрическое поле заставляет двигаться электрические заряды самих молекул. Движение этих зарядов, в свою очередь, должно породить электромагнитные волны. Молекулы, как резонатор, отзываются на приход электромагнитной волны. Между этими вторичными волнами и волнами первичными, очевидно, возникает взаимодействие.

Свои предположения о взаимодействии между волнами и резонаторами Лебедев подвергает всестороннему испытанию. Он исследует волны и звуковые и гидродинамические. В результате он получает важнейшие данные в пользу своей теории. Лебедев делает дальнейший шаг. Он говорит: если молекулы взаимодействуют с падающей на них волной, то почему не предположить, что причина взаимодействия молекул между собой не кроется в действии электромагнитного поля одной молекулы на другую? За труды, в которых Лебедев развил эти идеи, ставшие важным этапом в развитии физики, ему сразу же, минуя степень магистра, была присвоена степень доктора.

Мировая слава пришла к Лебедеву еще при жизни. На Международном конгрессе физиков в 1900 году его доклад о световом давлении привлекает такое же внимание, как и сообщение об открытии радия. Среди всех передовых ученых мира его имя пользовалось огромным авторитетом.

Но самодержавие не оценило замечательного ученого. В 1911 году, когда Лебедев, в знак протеста против реакционных действий министра Кассо, ушел из Московского университета, ученому пришлось вести жизнь бедняка. Он остался без средств к существованию. Нобелевский институт приглашает его в Стокгольм на самых выгодных условиях, но русский патриот отвергает это предложение. Несмотря ни на что, он верен России, ее науке, ее народу.

В небольшой лаборатории, организованной на частные средства, он вместе со своими учениками продолжал творить.

Блистательные страницы в летопись познания природы вписали Ломоносов, Столетов и Лебедев.

Много и других ученых, замечательно владевших искусством ставить и осмысливать опыты, выдвинула русская наука. Великие опыты ученых нашей родины выведывали у природы ее самые сокровенные тайны.

(Окончание следует)

(Продолжение повести Вл. Немцова «Золотое дно»)

гибкая труба... поплавок, или, вернее, пловучий остров.

Издали показалась фигура дворника в белом фартуке. Он решительно направился к инженерам. «Безобразие, взрослые люди, а всю стену измазали мелом». Дворник в отчаянии развел руками, хотел что-то сказать, но ему показалось уж очень странным их поведение. Он прислушался.

— Труба нужна только для подачи нефти наверх, — продолжал человек, который помоложе, видимо, не замечая дворника. — Специальными захватами, — рисовал он, — из подводного дома ее направляют в пробуренную скважину...

Дворник постоял, послушал и тихо, на носках, удалился, не желая нарушать серьезного разговора инженеров. Он почувствовал, что эти люди не зря исчертили гранитную стену. Ничего... Всякое может быть... Не надо им мешать.

Тишина. Слышны далекие гудки. Город постепенно засыпал.

Кое-где на бульваре уже погасили фонари.

Новые друзья взволнованно продолжали беседу. Они, казалось, ничего не замечали вокруг. На горизонте уже светлела полоска зари. Не спеша, вперевалку подошел с метлой дворник, начал подметать бульвар. Увидев перед собой снова исчерченный формулами барьер, похожий на классную доску, он вздохнул, возвратился за тряпкой и аккуратно вытер гранит.

Наступало утро. Два инженера, перепачканные мелом, сидели на корточках перед исписанным донизу барьером.

— Но ведь это же мы проверяли, — удивленно заметил Гасанов, приподнимаясь и подавая Васильеву руку. — Помнишь, еще там, у скамейки?

— Да, — как будто бы согласился Васильев. — Сейчас посмотрим.

Они торопливо шли вдоль барьера. Вот одна скамейка. Здесь они не сидели. Другая, третья. Никаких записей. Может быть, это было в другой стороне? Нет, конечно, все объясняется просто! Навстречу им приближался дворник с тряпкой. Он уже искал новую запись. Ничего не поделаешь! К утру здесь должно быть чисто.

Васильев взглянул на него, затем на Гасанова и неожиданно рассмеялся.

— Ну как? Совещание закончено? — продолжая смеяться, спросил Васильев.

— Пожалуй, пора, — потягиваясь и протирая глаза, словно после долгого сна, усмехнулся Гасанов.

Затем он пожал Васильеву руку и пошел к воротам.

Он торопился домой. Сейчас он все расскажет Саиде. Теперь ему становится понятным ее увлечение делами Васильева. Его подводный дом будет разведывать, потом бурить, и, наконец, на морской поверхности появится остров. Он будет укреплен только на одной гибкой трубе. Никаких подводных оснований, кроме стальной полусферы, спускаемой из подводного дома. Она будет служить будкой над скважиной. В эту будку можно заходить из васильевской буровой для осмотра и ремонта насосов. Подойдет подводный танк, выпустит переходный тоннель, герметически соединяющийся с будкой. По этому переходу войдет мастер, проверит все, как нужно, и снова поползет васильевский дом к следующей полусфере подводного промысла.

А наверху — пловучие острова-цистерны... Острова Гасанова!

(Продолжение следует)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я и 4-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО, иллюстр. ст. «Машины дорог», 2-я стр. — художн. А. ПОБЕДИНСКОГО, иллюстр. ст. «Пар», 3-я стр. — художн. А. КАТКОВСКОГО.

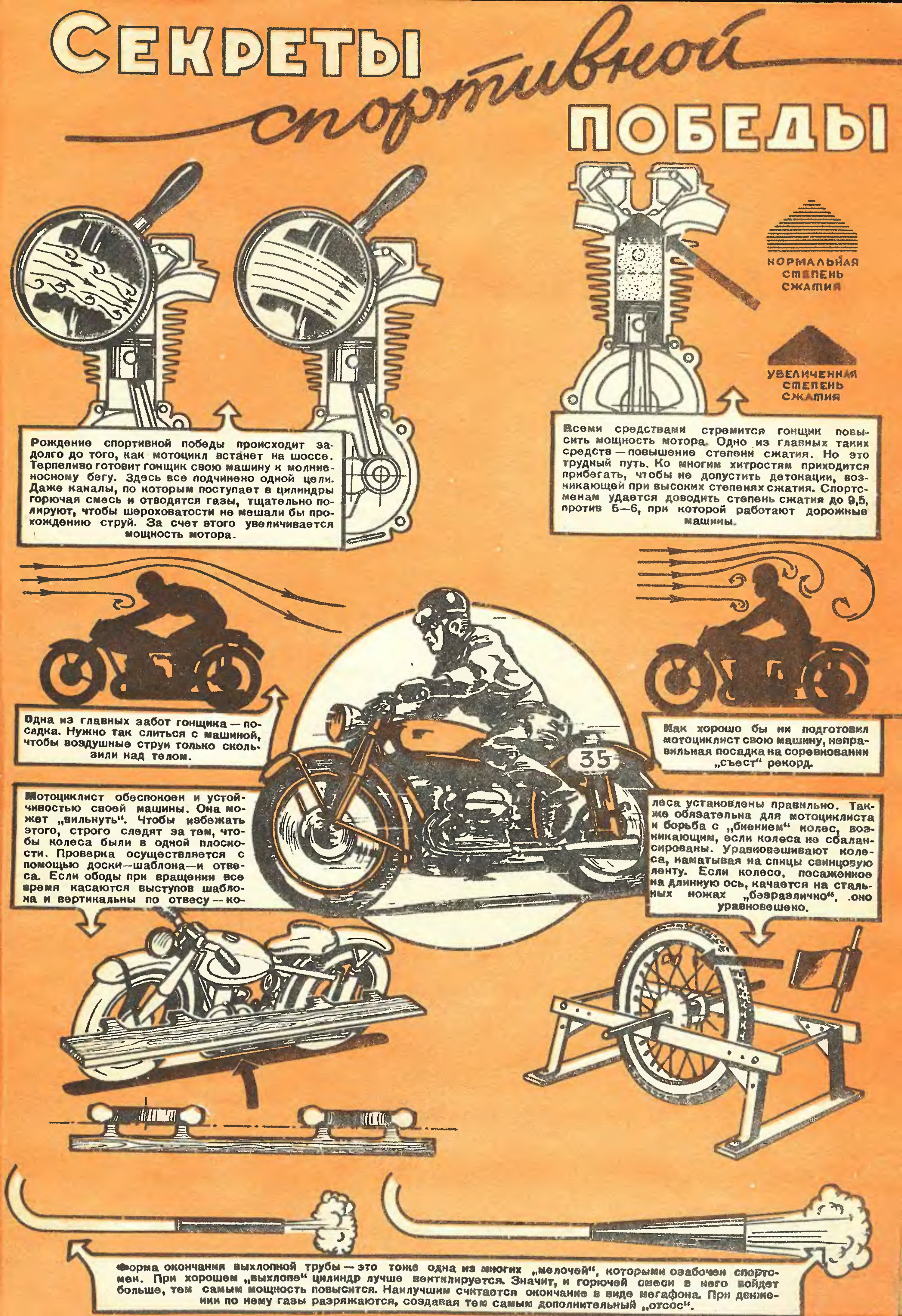
Редактор В. И. ОРЛОВ

Редколлегия: ГЛУХОВ В. В., ЗАХАРЧЕНКО В. Д. (заместитель редактора), ИЛЬИН И. Я., КУЗНЕЦОВ Б. Г., ЛЕДНЕВ Н. А., ОХОТНИКОВ В. Д., СИЗОВ Н. Т., ФЛОРОВ В. А., ФЕДОРОВ А. С.

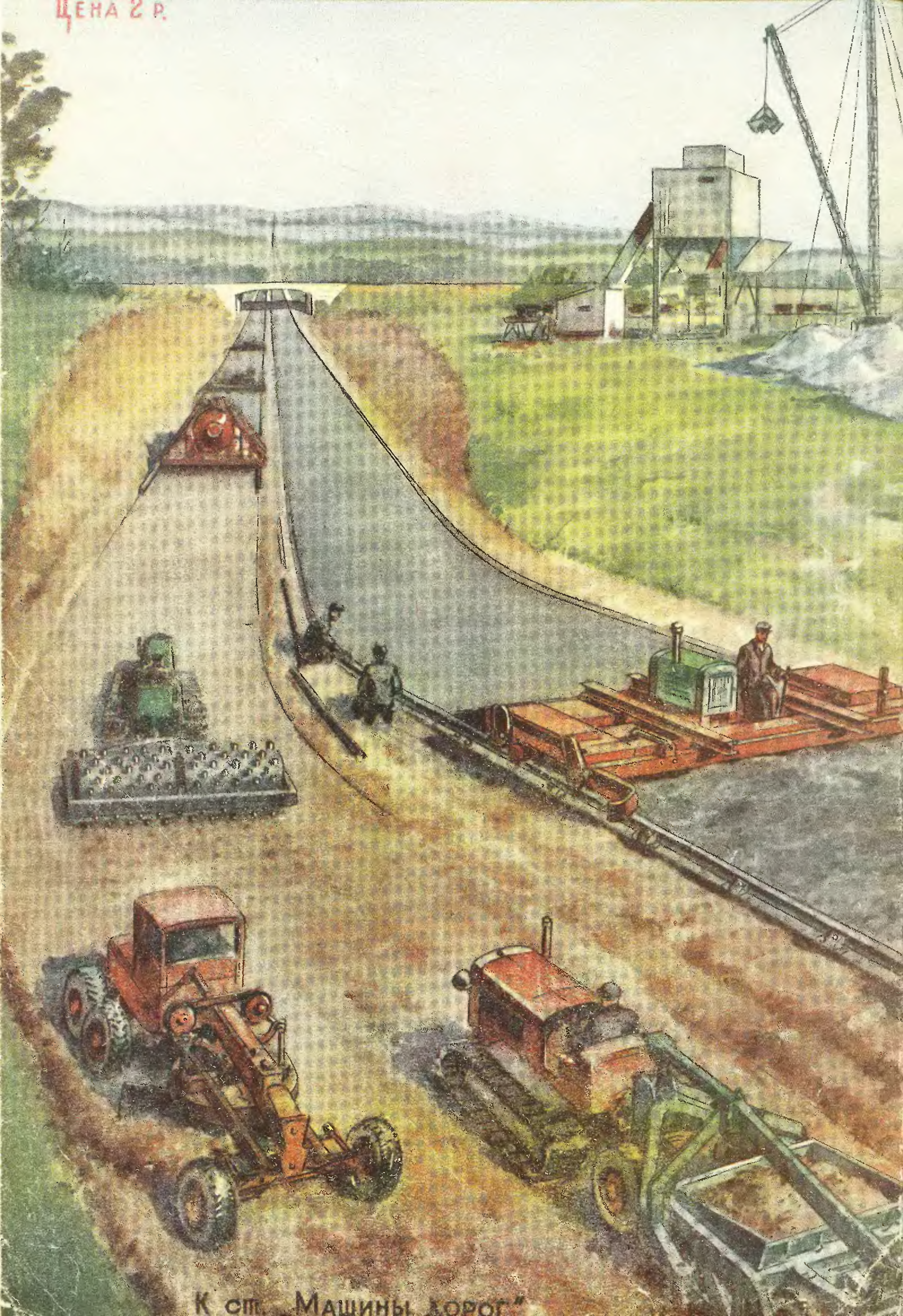
Издательство «Молодая гвардия»

А05233. Подписано к печати 16/VI 1948 г. 4 п. л. (7,5 уч.-изд. л.). Заказ № 204 Тираж 51 000 экз. Цена 2 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя». Сущевская ул., 21.


Секреты спортивной победы
Нормальная степень сжатия
Увеличенная степень сжатия
Рождение спортивной победы происходит задолго до того, как мотоцикл встанет на шоссе. Терпеливо готовит гонщик свою машину к молниеносному бегу. Здесь все подчинено одной цели. Даже каналы, по которым поступает в цилиндры горючая смесь и отводятся газы, тщательно полируют, чтобы шероховатости не мешали бы прохождению струй. За счет этого увеличивается мощность мотора.
Всеми средствами стремится гонщик повысить мощность мотора. Одно из главных таких средств — повышение степени сжатия. Но это трудный путь. Ко многим хитростям приходится прибегать, чтобы не допустить детонации, возникающей при высоких степенях сжатия. Спортсменам удается доводить степень сжатия до 9,5, против 5—6, при которой работают дорожные машины.
Одна из главных забот гонщика — посадка. Нужно так слиться с машиной, чтобы воздушные струи только скользили над телом.
35
Как хорошо бы ни подготовил мотоциклист свою машину, неправильная посадка на соревновании „съест“ рекорд.
Мотоциклист обеспокоен и устойчивостью своей машины. Она может „вильнуть“. Чтобы избежать этого, строго следят за тем, чтобы колеса были в одной плоскости. Проверка осуществляется с помощью доски—шаблона—и отвеса. Если ободы при вращении все время касаются выступов шаблона и вертикальны по отвесу — колеса установлены правильно. Также обязательна для мотоциклиста и борьба с „биением“ колес, возникающим, если колеса не сбалансированы. Уравновешивают колеса, наматывая на спицы свинцовую ленту. Если колесо, посаженное на длинную ось, качается на стальных ножах „безразлично“, оно уравновешено.
Форма окончания выхлопной трубы — это тоже одна из многих „мелочей“, которыми озабочен спортсмен. При хорошем „выхлопе“ цилиндр лучше вентилируется. Значит, и горючей смеси в него войдет больше, тем самым мощность повысится. Наилучшим считается окончание в виде мегафона. При движении по нему газы разряжаются, создавая тем самым дополнительный „отсос“.

ЦЕНА 2 р.



К ст. „Машины дорог"